

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INFLUENCIA CLINICA Y RADIOGRAFICA A LARGO
PLAZO DEL MOVIMIENTO DE INTRUSION Y/O
RETRACCION DE INCISIVOS CON DEFECTOS
INFRAOSEOS PERIODONTALES EN PACIENTES
ADULTOS.

POR
JESUS EDUARDO ELIZONDO OCHOA

Cirujano Dentista
Universidad Autónoma de Nuevo León
Monterrey, N. L., 1992

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN PERIODONCIA

ABRIL DE 1999

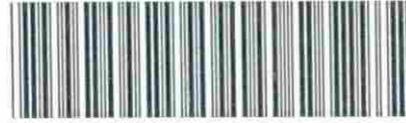
TM

Z6668

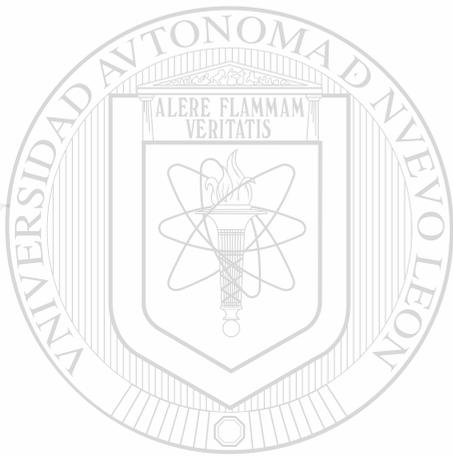
FO

1999

E4



1020126507



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

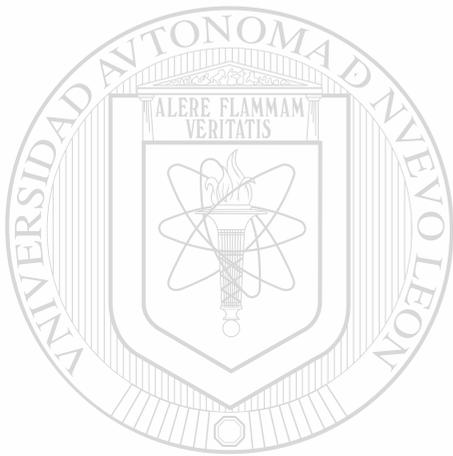
TM

6

FD

1

4

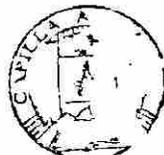


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

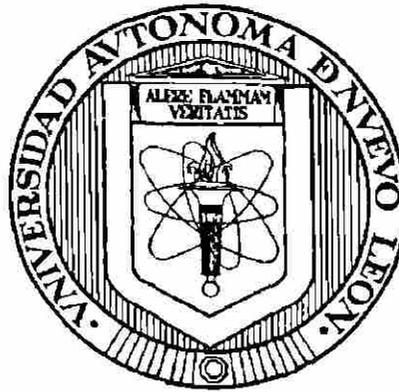


FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**INFLUENCIA CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA A LARGO PLAZO
DEL MOVIMIENTO DE INTRUSIÓN Y/O RETRACCIÓN DE
INCISIVOS CON DEFECTOS INFRAÓSEOS PERIODONTALES
EN PACIENTES ADULTOS.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

POR:
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

JESUS EDUARDO ELIZONDO OCHOA

Cirujano Dentista

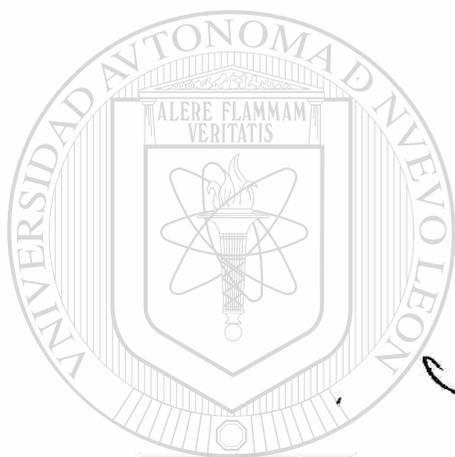
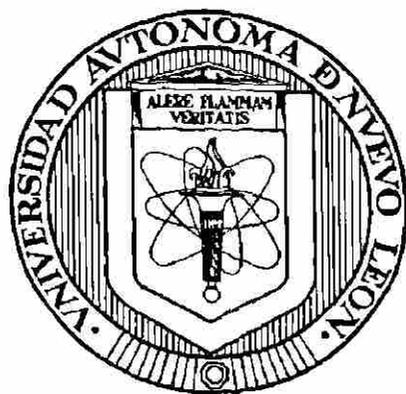
Universidad Autónoma de Nuevo León

Monterrey, N.L. 1992

Como requisito parcial para obtener el Grado de
**MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN PERIODONCIA**

ABRIL DE 1999

**INFLUENCIA CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA A LARGO PLAZO
DEL MOVIMIENTO DE INTRUSIÓN Y/O RETRACCIÓN DE
INCISIVOS CON DEFECTOS INFRAÓSEOS PERIODONTALES
EN PACIENTES ADULTOS.**



APROBACIÓN DE TESIS

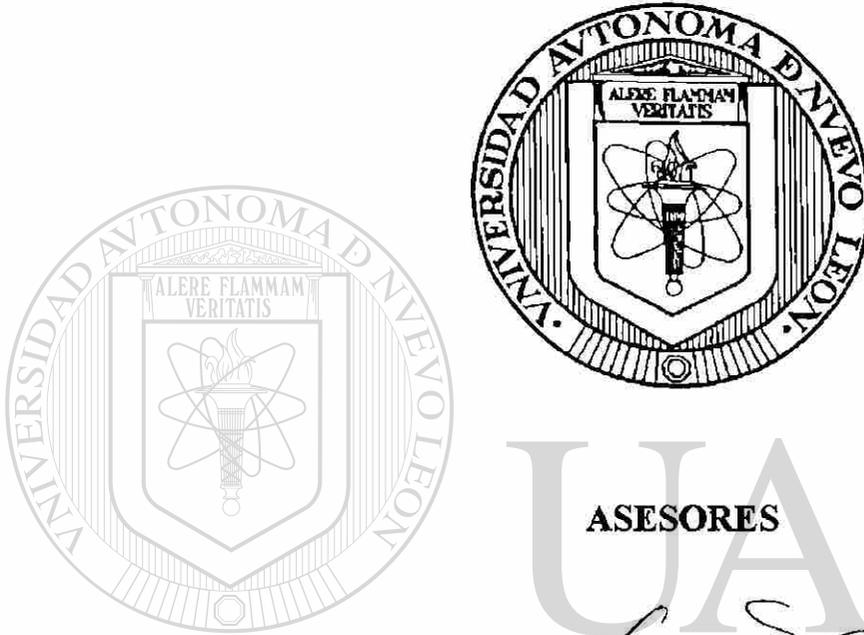
MC. Manuel de la Rosa Ramírez
Coordinador del Postgrado de Periodoncia.

MC. Felipe Cavazos Montemayor
Coordinador del Postgrado de Rehabilitación Oral.

MC. Juan Manuel Fidalgo Cavazos
Catedrático del Postgrado de Odontopediatría.

Dr. Atanacio Carrillo Montemayor
Jefe de la División de Estudios de Postgrado.

**INFLUENCIA CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA A LARGO PLAZO
DEL MOVIMIENTO DE INTRUSIÓN Y/O RETRACCIÓN DE
INCISIVOS CON DEFECTOS INFRAÓSEOS PERIODONTALES
EN PACIENTES ADULTOS.**



ASESORES

MC. Manuel de la Rosa Ramírez

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CD. Rogelio Zambrano Margáin

Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab

AGRADECIMIENTOS

Nuestra vida de ningún modo es algo estático. Vida es movimiento desde el mismo instante en que comienza a ser vida. Vivir es tender siempre hacia algo, hacia adelante. Por más que volvamos la mirada al pasado como para recordar o añorar una etapa de esa misma vida. Al pensar en la vida, como tendencia hacia el porvenir, queremos identificarla con una marcha, con un caminar que tiende en último término a un encuentro con **El Creador**.

El me empujó a la existencia, me dio el ser, me espera al final de la marcha, y es a él primeramente, a quien doy gracias.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A mi madre **Sra. María de Jesús Ochoa Ramírez**, quien desde mi nacimiento y a lo largo de mis 27 años, ha sido mi guía, sendero de luz y más hermoso ejemplo del camino a seguir, quien con su inquebrantable fortaleza y gran espíritu de lucha y de sacrificio, me lo ha dado todo, no solo la vida misma, sino también su infinito amor, inigualable fe y

bendición, sincera amistad, sabiduría, continuo estímulo, gran comprensión, dirección y corrección, pues a quien no se ama no se corrige.

A ti mi amada madre, debo lo que hoy soy.

No solo hoy sino por el resto de mis días recibirás de mí, el amor y eterno agradecimiento por ayudarme a lograr mis más anhelados sueños.

Nuevamente le doy las gracias a **Dios** Todopoderoso, pero en esta ocasión, por haberme colocado en tu vientre, pero aun más importante, bajo tu cuidado.

A mis hermanos **Lydia, José Luis y Jorge Cesar** quienes me han apoyado a lo largo de mis estudios, dándome aquello que solo ellos me podían brindar: amor, respeto y confianza. A Ustedes Dios los bendiga hoy

y siempre, brindándoles la sabiduría y eterna felicidad. Los amo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A mi mejor y más sincero amigo **MC. Sergio Nevárez**, quien primordialmente me dio el más grande regalo que un ser humano puede dar a otro: **Amistad**, palabra con siete letras que suena y es fácil de pronunciar, sin embargo, es muy difícil de otorgar. He aprendido con el tiempo que la amistad es un sentimiento extraño y es necesario ser dos o más para que se pueda realizar. Una regla muy importante en la amistad es que hay que

saberla valorar. Es tan bella y tan delicada que si la lastimas un poco nada volverá a ser igual. Es tan blanca y tan pura que si la manchas un poco será difícil de limpiar. A ti querido amigo un millón de Gracias.

Mi más sincero agradecimiento al **Dr. Rahim Foroughbakhch**, quien me guió, educó, aconsejó y sobretodo me proporcionó su confianza y amistad, llevare conmigo su ejemplo. Es usted grande y admiro su sencillez al no jactarse de ello. De mi reciba siempre mi infinita admiración y respeto.

Dr. Raúl G. Caffesse (University of Texas Health Science Center at Houston) le agradezco su cooperación y consejo en la realización de este trabajo, gracias a usted existe.

MC. Pirkka V. Nummikoski (University of Texas Health Science Center at San Antonio) gracias por confiar y guiarme en la realización de una área tan importante de esta investigación.

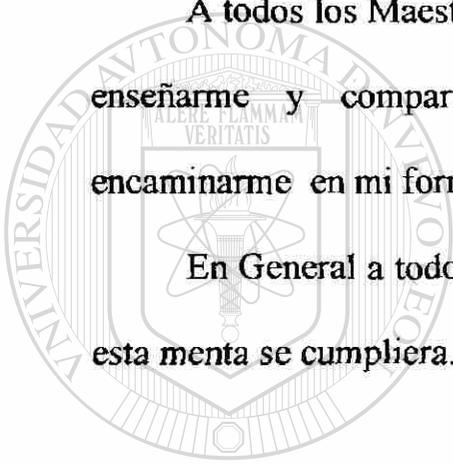
CD. Rogelio Zambrano Margáin agradezco la oportunidad de aprender de Usted, un área tan importante como lo es la Ortodoncia, gracias por confiar para el inicio de esta investigación.

MC. Manuel de la Rosa Ramírez le agradezco los retos que colocó durante mi educación de Maestría, gracias a ellos, llego a la culminación de mi tesis.

A mis compañeros y amigos del Postgrado de Ortodoncia: **Elva Zamora, Hector Madrigal, Oscar González y Beatriz Pinel**, por todo el trabajo que en equipo realizamos para concluir esta investigación.

A todos los Maestros del Postgrado de Periodoncia y Ortodoncia, por enseñarme y compartir conmigo sus conocimientos, gracias por encaminarme en mi formación profesional.

En General a todos aquellos que de algún modo hicieron posible que esta menta se cumpliera.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

A todos Dios los bendiga y engrandezca. ®

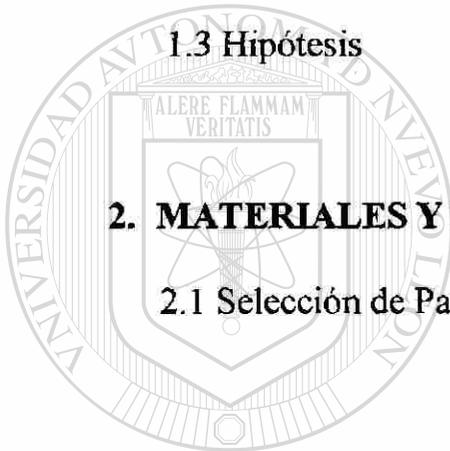
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Gracias.

Jesús Eduardo Elizondo Ochoa.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	.01
1.1 Antecedentes	.02
1.2 Objetivos	.07
1.3 Hipótesis	.09
2. MATERIALES Y METODOS	.10
2.1 Selección de Pacientes	.11
2.2 Procedimiento Experimental	.13
2.2.1 Preparación Periodontal	.13
2.2.2 Aparatología Ortodóncica	.14
2.2.3 Control Periodontal	.15
2.2.4 Periodo de Retención	.16
2.3 Procedimiento Radiográfico	.18
2.3.1 Adquisición de Radiografía (Intraoral)	.18
2.3.2 Captura de Imagen y Digitalización	.19



UANL

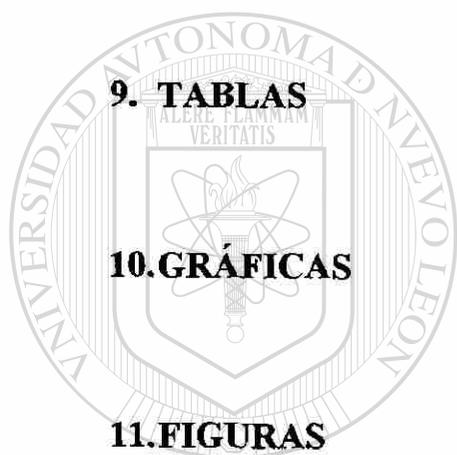
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



2.3.3	Análisis CADIA	.21
2.3.4	Mediciones Lineales de Altura Ósea	.23
2.3.5	Adquisición de Radiografía (Extraoral)	.24
2.3.6	Análisis de Superposición Cefalométrico	.25
2.4	Modelos de Estudio	.27
2.4.1	Adquisición de Modelos de Estudio	.27
3.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	.28
3.1	Parámetros Clínicos	.30
3.2	Parámetros Auxiliares	.31
4.	RESULTADOS.	.34
4.1	Resultados Clínicos	.36
4.2	Resultados de Auxiliares	.38
5.	DISCUSIÓN	.42
6.	CONCLUSIÓN	.52

7. REFERENCIAS	.55
8. ANEXO	.63
8.1 Parámetros Clínicos	.64
8.2 Hoja de Captación de Datos	.70
8.3 Hoja de Consentimiento	.72



UANL .87

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN

Jesús Eduardo Elizondo Ochoa Fecha de graduación: Abril de 1999.
Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Título del Estudio: **Influencia Clínica y Radiográfica a largo plazo del movimiento de intrusión y/o retracción de incisivos con defectos infraóseos periodontales en pacientes adultos.**

Número de páginas: 106

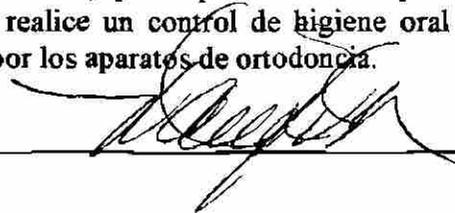
Candidato para el grado de Maestría
en Ciencias Odontológicas con
Especialidad en Periodoncia.

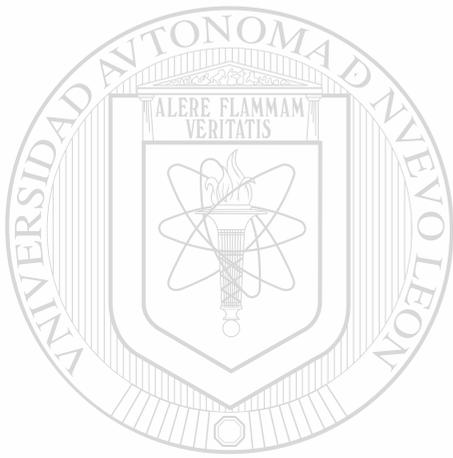
Área de Estudio: **Periodoncia**

Propósito y Método del Estudio: Este estudio tuvo como finalidad analizar los resultados clínicos y radiográficos, al realizar una serie de procedimientos ortodóncicos en pacientes adultos en un intento por intruir los dientes anteriores alargados o desplazados que presentan diferentes grados de destrucción o daño periodontal, evaluando así la influencia del tratamiento en el estado periodontal a largo plazo.

Contribuciones y Conclusiones: Los resultados obtenidos en este estudio indican que los movimientos ortodóncicos para intruir y/o retraer dientes incisivos superiores periodontalmente afectados no perjudican los resultados que se obtienen con la terapia periodontal por sí sola. Este tuvo efecto significativo ($P < 0.05$). La profundidad de bolsa disminuyó ($P < 0.001$), la movilidad disminuyó ($P = 0.03$), la densidad ósea radiográfica disminuyó ($P < 0.001$), la longitud de corona clínica se redujo ($P = 0.02$) y las piezas se intruyeron y/o retrayeron ($P = 0.002$). Siempre que se realice un control de higiene oral meticuloso y no exceda la fuerza producida por los aparatos de ortodoncia.

FIRMA DEL ASESOR: _____





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Introducción

Introducción

Un problema común en los pacientes adultos que sufren de enfermedad periodontal es la migración, alargamiento y esparcimiento de los incisivos (Miller 1980; Geiger 1985). La disyunción del equilibrio entre el soporte periodontal existente y las fuerzas que actúan sobre el diente pueden resultar en cambios de posición, esto frecuentemente da paso al trauma de oclusión, situación que acelera la destrucción del periodonto al asociarse con lesiones de tipo inflamatorio en los tejidos gingivales, causados por la placa dentobacteriana. (Macapanpan y Weinberg 1954; Lindhe y Svanberg 1974; Ericsson y Lindhe 1982; Elichman y Smulov 1985). Los dientes anteriores son especialmente susceptibles al

alargamiento o migración ya que no están protegidos por fuerzas oclusales y/o contactos anteroposteriores que inhiban dicho movimiento (Sternlicht 1959). Las fuerzas masticatorias predominantemente las dirigidas anterolateralmente afectan más a estos dientes, particularmente cuando ya existe una sobremordida vertical aumentada.

Con una pérdida ósea progresiva, el centro de rotación se desplaza apicalmente (Burston y Pryputniewicz 1980) y las fuerzas que actúan sobre

las coronas generan momentos más largos, añadiendo así un desplazamiento de tipo progresivo.

En 1880, Kingsley cuestiona sobre el posible potencial de la terapia ortodóncica en los pacientes adultos. En las dos últimas décadas los cambios del estilo de vida y el conocimiento de los diferentes tipos de tratamientos dentales por parte de la población, ha incrementado la demanda de tratamiento ortodóncico en adultos y la terapia multidisciplinaria ha permitido el mejor manejo de requerimientos complicados y únicos o particulares, mejorándose así la calidad del tratamiento en cuanto a pronóstico se refiere (Ackerman 1978).

La intrusión, retracción y/o verticalización de los incisivos parece ser una solución lógica para el problema ortodóncico de estos pacientes,

cuando se les considera desde el punto de vista causal, estético y funcional.

Sin embargo, la corrección ortodóncica de dientes mal alineados, extruídos o espaciados con defectos óseos horizontales o verticales puede estar

relacionada con una mejoría del soporte óseo (Geraci 1973; Brown 1973),

reduciendo la vulnerabilidad a la enfermedad periodontal como resultado

de la mejoría en la relación corona-raíz y función oclusal (Polson y Heijl

1980; Ingber 1989). Sternlich (1959) y Geraci (1973) sugirieron que la

corrección ortodóncica podía contribuir a la regeneración del tejido

periodontal, algunos defectos óseos y bolsas periodontales; pero Polson et al., (1984) concluye que en el movimiento dental ortodóncico hacia defectos infraóseos no resulta en ninguna regeneración del aparato de soporte o inserción dental, sin embargo, es posible mover dientes con periodonto reducido siempre y cuando esté sano, no presentándose así, como consecuencia la pérdida del aparato de inserción.

Vanarsdall et al., en 1988 presentaron evidencia clínica periodontal, que demuestra la mejoría al cambiar los factores del medio ambiente bucal con la terapia ortodóncica, mejorando así la salud periodontal a largo plazo. Por otro lado los movimientos ortodóncicos de intrusión tienen como riesgo agravar la condición del estado periodontal (Thilander 1984; Vanarsdall y Musich 1985; Melsen 1986). En apoyo a este punto de vista, experimentos

en perros claramente demostraron que este tipo de movimientos llevan placa supragingival a una posición subgingival y por consiguiente dan la formación de bolsas infraóseas (Ericsson et al., 1977). Por otra parte el movimiento ortodóncico hacia un defecto infraóseo puede resultar en una inserción epitelial larga sin causar mayor reabsorción ósea siempre y cuando exista una higiene oral satisfactoria (Waerhaug 1978).

Evidencia de tipo conflictiva se reporta en los beneficios de los movimientos de intrusión en dientes individuales que no resultaron en el

desarrollo de bolsas, en la mayoría de los casos, el tratamiento ortodóncico tiene un efecto benéfico en la condición o estado periodontal y la nueva inserción puede ocurrir en algunos pacientes al incrementarse la actividad mitótica de células que migran del ligamento periodontal, causado por el estímulo del movimiento ortodóncico (Melsen et al., 1989). Es cierto que esta respuesta celular pueda variar con el estado de salud y la edad del paciente, pero solo en la respuesta inicial, ya que no existe ninguna evidencia clínica de que los adultos respondan en menor grado que los adolescentes al tratamiento; el primer tejido que se ve influenciado por las fuerzas mecánicas al diente es el ligamento periodontal, el aumento de colágena en el ligamento ha sido descrito en estudios autoradiográficos por Rippin (1976 y 1978); otro tejido que se ve estimulado es el hueso el cual

entra en periodo de modelado o remodelado y la composición química del hueso es solo ligeramente influenciada por la edad (McDonald et al., 1986).[®]

Sin embargo, muchos autores recomiendan la erupción forzada como el método de elección para el tratamiento de defectos óseos causados por la enfermedad periodontal (Ingber 1974; Venrooy y Yukna 1985). Las ventajas de este tratamiento al nivelar los márgenes óseos da lugar a la corrección del defecto eliminándolo por completo (Eliasson et al., 1982), sin embargo, la consecuencia de este movimiento tiene como desventaja la

reducción oclusal, alargamiento de corona clínica, anterior o ulterior tratamiento endodóntico y su rehabilitación (Wagenberg et al., 1980; Roberts et al., 1982). Se cree ampliamente que la razón de realizar terapia ortodóncica es para promover el estado de salud periodontal y por lo tanto, aumentar o estimular la longevidad de la dentición (Lusterman 1974; Kessler 1976).

Otro problema al cual nos enfrentamos independientemente de la terapia ortodóncica a seguir, es que una vez corregida la maloclusión, esta no tiene valor alguno, si no se mantiene bajo retención a largo plazo. Los estudios en adultos a corto y largo plazo en este campo, demuestran que el periodo de retención es tan importante como la terapia activa en sí (Bärbel 1996).

Oppenheim (1934), Orban (1936), Gottlieb y Orban (1938) y Skogborg (1982) publicaron estudios histológicos que demostraron que los tejidos suaves y duros alrededor del diente que se ha movido, necesitan de cierto tiempo antes de que la reorganización de estos se lleve a cabo; esta reorganización depende de la edad y condición periodontal del paciente; la duración de la retención incrementa con la edad y problemas periodontales avanzados.

El problema común de estos adultos que sufren de enfermedad periodontal es como lo hemos mencionado: la migración, alargamiento y esparcimiento de los incisivos. El problema del ortodoncista, es el mantener los cambios que resulten de la terapia de intrusión, a través de la retención, debido a que la terapia ortodóncica en adultos está limitada completamente a la corrección dental; para poder demostrar así el efecto que tiene en la condición periodontal, dicha terapia podrá juzgarse clínica y radiográficamente.

Si la intrusión pudiera ser realizada y mantenida sin consecuencias iatrogenicas, reduciría la demanda de reconstrucción protesica, ya que la altura facial no sería alterada y la corona clínica no sería aumentada como en la extrusión forzada .

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
Planteamiento de Objetivos e Hipótesis.

Con base a estos estudios, se decidió realizar una serie de procedimientos ortodóncicos en pacientes adultos en un intento por intruir los dientes anteriores alargados o desplazados que presentan diferentes grados de destrucción o daño periodontal, con el propósito de analizar los

resultados clínicos y radiográficos, evaluando así la influencia del tratamiento en el estado periodontal a largo plazo.

Los objetivos planteados son:

a) Una proporción radicular adecuada, esto permite una mejor salud periodontal; la relación anatómica de la raíz es importante en la patogénesis de la enfermedad periodontal, en la limpieza interproximal y colocación de materiales de restauración.

b) Mejorar la proporción corona- raíz, en los pacientes adultos que han perdido hueso en dientes individuales, la mejora puede suceder al reducir la longitud de la corona clínica.

c) Mejorar y/o corregir defectos óseos y mucogingivales, la correcta reposición de dientes prominentes en el arco, mejora la topografía gingival y esto crea una arquitectura ósea más fisiológica con el potencial de corregir defectos óseos.

d) Mejorar la salud periodontal con el autocuidado por parte del paciente, la localización del margen gingival esta determinada por la inclinación axial y alineamiento del diente, esto clínicamente

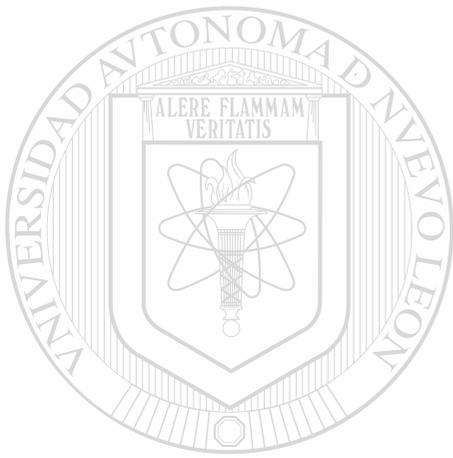
permite una mejor higiene al tener una posición propia y adecuada de los dientes.

e) Mejorar la estética y la función dental del paciente.

Hipótesis planteadas:

1) A través de diferentes movimientos ortodóncicos especialmente aquellos relacionados con la intrusión, mejora el aparato de inserción en los defectos infraóseos de los incisivos superiores en pacientes adultos, los cuales han sufrido de migración patológica debido a la enfermedad periodontal.

2) Los movimientos ortodóncicos para intruir dientes incisivos superiores periodontalmente afectados no perjudican los resultados que se obtienen con la terapia periodontal por sí sola.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Materiales Y Métodos

Selección de Pacientes

Se seleccionaron 20 pacientes de sexo femenino que acudieron al departamento de postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Las pacientes se dividieron en 2 grupos de 10 pacientes cada uno, ambos entre los 41 y 50 años de edad. El primer grupo fue considerado como experimental (terapia orto-perio) con una edad promedio de 46 años ($SD \pm 3.71$). El segundo grupo correspondió a las 10 pacientes clasificadas como el grupo control (terapia periodontal) cuya edad promedio fue de 46 años ($SD \pm 3.26$).

Todas las pacientes presentaron buen estado de salud sistémica, todas presentaron maloclusiones en la cual la intrusión de los incisivos superiores

constituía una parte esencial del tratamiento; con una altura de la corona clínica aumentada en relación al avance de la enfermedad periodontal, dejando una cantidad variable y considerable de cemento radicular expuesto (raíz) en el medio ambiente bucal (figura 1, 2 y 3).

Se tomaron radiografías intraorales periapicales con la técnica de cono paralelo (Updegrave 1951) de los incisivos centrales para posteriormente analizarse con el Computer-Assisted Densitometric Image Analysis o CADIA (Brägger et al., 1987, 1988 y 1988), debiendo presentar

defectos infraóseos verticales $\geq 4-5$ mm y una pérdida de inserción clínica ≥ 4 mm para incluirse dentro de la investigación (figura 4).

Se dividió la muestra en 2 grupos de 10 pacientes cada uno, el grupo experimental tuvo terapia periodontal (curetaje) y posteriormente terapia ortodóncica (intrusión, retracción y verticalización), el grupo control tuvo terapia periodontal únicamente (curetaje).

Ambos grupos fueron seleccionados de acuerdo con un muestreo aleatorio, al grupo experimental se le tomaron radiografías cefalométricas (figura 5), para analizar el diagnóstico del tipo de maloclusión (Ricketts 1960) y posteriormente comprobar la intrusión (Burstone 1980) al superponer las radiografías, como lo muestra la figura 6 (Cook et al., 1994).

Ambos grupos se sometieron a toma de impresión oral para establecer modelos de estudio (Binder y Servoss 1973), de acuerdo a la figura 7.

A cada miembro participe de esta investigación como sujeto a experimento se le otorgo un documento legal, el cual como contenido explicaba breve y claramente los riesgos y posibles beneficios de la terapia a la cual se le sometería en esta investigación, para su firma de consentimiento, en acuerdo a la declaración de Helsinki de 1975 y revisada en 1983, para la experimentación en seres humanos.*

* Anexo (Hoja de Consentimiento).

Procedimiento Experimental

Preparación Periodontal

Antes del tratamiento todos los pacientes recibieron terapia periodontal que incluyó solo instrucciones de higiene oral, detartraje y alisado radicular con instrumentos manuales y de ultrasonido.

Durante la terapia inicial cada paciente fue evaluado para obtener un índice de higiene oral efectivo; el Índice Gingival tenía que indicar un dato de sano o sin sangrado al sondeo (Løe y Silness 1963; Løe 1967)[†], posteriormente se tomó el Índice de Placa, manteniendo éste un valor cercano a cero (Quigley y Hein 1962)[‡], ambos medidos en repetidas

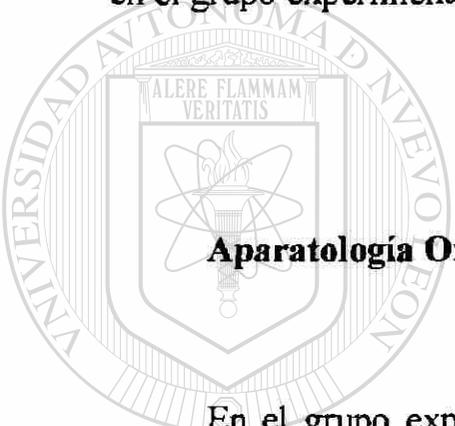
ocasiones hasta obtener los datos deseados; posteriormente se procedió a tomar la profundidad de bolsa y el nivel de inserción clínico realizados en el aspecto labial, lingual, mesial y distal en los incisivos con defectos infraóseos, utilizando una sonda periodontal de Williams milimetrada, con un diámetro en la punta de 0.5mm; la misma se utilizó para medir la cantidad de encía queratinizada por el aspecto labial de los mismos dientes;

[†] Anexo (Parámetros y Captación de Datos).

[‡] Anexo (Parámetros y Captación de Datos).

la movilidad dental fue evaluada en una escala de 0 a 3 aplicando presión bucolingual a los dientes por medio de los mangos de espejos dentales.⁸

Un operador realizó todas las mediciones en el siguiente orden: Índice Gingival, Índice de Placa, Profundidad de bolsa, Nivel de inserción clínico, Encía queratinizada y Movilidad dental, realizados en dos tiempos (Inicio - Final) en el grupo control y tres tiempos (Inicio- Final- Retención) en el grupo experimental.



Aparatología Ortodóncica

En el grupo experimental se colocó aparatología fija de ortodoncia por dos operadores (MH & ZEM), dicho tratamiento se desarrollo con aparatos Edgewise con brackets con un slot de 0.018", colocados de canino a canino superior, el primer procedimiento se realizó con la colocación de alambre trenzado de 0.015" sin un hilo, para nivelar adecuadamente los incisivos superiores (figura 8 y 9), una vez nivelados se colocaron bandas con tubos o tubos cementados dependiendo del caso, estos eran colocados en las piezas que servirían de pilares de anclaje en el segmento posterior, se

⁸ Anexo (Parámetros y Captación de Datos).

continuaba la nivelación con alambre trenzado de 0.015", en esta ocasión completo, seguido por alambre preformado de Nickel-titanio de 0.018" para los movimientos de intrusión, promoviendo así un sistema de baja carga por deflección; se continuaron los ajustes de intrusión realizando un loop en alambre preformado de acero de 0.017" x 0.025".

Todos fueron tratados con base a un mecanismo de arco intrusivo completo (figura 10), tal y como lo describe Burstone (1977). El punto para la aplicación de la fuerza fue seleccionado después de juzgar la posición del centro de la resistencia (CR) del segmento incisivo, tomando en cuenta los cambios deseables en la inclinación. La fuerza utilizada vario de 10 a 20gr por diente ** dependiendo del soporte periodontal. Es importante mencionar que los movimientos de retracción se realizaron solo cuando fue necesario y

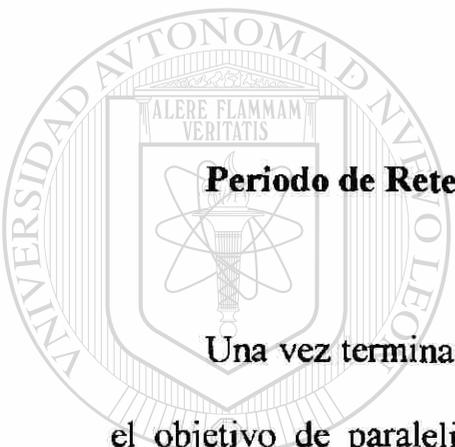
no fue el propósito de este estudio evaluar dichos movimientos relacionándolos con cambios periodontales.

Control Periodontal

Durante ambas terapias los pacientes estuvieron bajo control o mantenimiento periodontal (cada 2 semanas), tal y como lo describe

** Dontrix 4oz., E.T.M. Corp., Monrovia, C.A.

Axelsson y Lindhe (1978), en donde se realizaba alisado y detartraje subgingival (con anestesia cuando así lo amerizaba). Ambas terapias tuvieron una duración entre 12 y 18 meses (figura 11), posteriormente se estableció para el grupo experimental el tiempo de retención, con una duración para su medición de 6 meses en donde el mantenimiento periodontal se realizó una vez por mes, a termino.



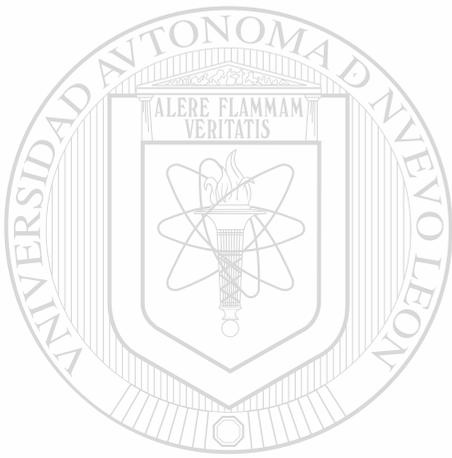
Periodo de Retención

Una vez terminado el tratamiento ortodóncico (intrusión) y cumplido el objetivo de paralelismo radicular, relación céntrica y guía incisal, se

procedió a la fabricación del retenedor fijo, tomando impresión de alginato con los brackets y arco en su lugar; obtenido el modelo se preparaba con una longitud aproximada de 0.45mm la férula de alambre 0.032”

conformando el arco por su aspecto lingual de canino a canino superior (Becker y Goultchin 1984). Se coloca en boca revisando la pasividad y la carencia de puntos de contacto con los incisivos mandibulares, realizándose los ajustes necesarios, los dientes son pulidos con piedra pómez por su aspecto lingual y se graban mediante ácido ortofosfórico 37%, se coloca la

férula sujetándola con hilo dental por un segundo operador en el cíngulo de los incisivos, posteriormente la resina fotocurable se coloca y fotocura en el canino avanzando por ambos extremos al incisivo central uno por uno, por último se contornea la resina con fresas de carburo para no crear puntos de contacto prematuros que pudieran avulsionar la férula (figura 12).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Procedimiento Radiográfico

Adquisición de Radiografía (Intraoral)

Se tomó una radiografía intraoral en posición vertical en el segmento anterosuperior al inicio, final y retención en ambos grupos (ver figura 4, 13 y 14), a todas las radiografías se les asignó un código de tres dígitos para su posterior identificación, estas fueron tomadas por un solo examinador y fueron analizadas bajo el solo conocimiento de los tres dígitos, sin saber a que grupo pertenecían, todas las radiografías eran de ultra velocidad #2^{††} colocadas en un aditamento para toma de radiografías estandarizadas^{‡‡} (Updegrave 1951) tomadas en un aparato de rayos x convencional con cabeza rotatoria y proyección de rayos en tubo^{§§}, la radiografía fue expuesta a los rayos x en un plano medio sagital de la cabeza del paciente en relación al tubo del aparato en 40°, siendo consistente esta angulación para todos los pacientes, sin embargo, la posición vertical y horizontal de la cabeza de los pacientes vario en cada sujeto; estos valores fueron registrados para cada paciente de manera que fueran reproducibles en un

^{††} Eastman-Kodak Co., Rochester, N.Y.

^{‡‡} Rinn Co., Elgin, IL.

^{§§} Acurey, Model 071A, Belmont Bouirment / Corp Japan.

máximo grado un año después y seis meses posteriores al tratamiento ortodóncico. Los parámetros de exposición fueron fijados a 84kVp, 200mA y 0.75seg a 42cm de distancia entre el cono y la radiografía, todas las radiografías fueron procesadas en el mismo procesador automático ^{***}.

Captura de Imagen y Digitalización

Cada radiografía fue colocada en una caja de luz dentro de un sujetador de radiografía ajustable, esta imagen radiográfica era mostrada en un monitor de ordenador utilizando una video cámara CCD calibrada^{†††}. La video imagen era convertida a 640 x 480 pixeles imagen digital, a través de un regulador de imagen^{†††} en el ordenador personal. El rango de densidad óptica en la imagen radiográfica fue convertido en valores de 256 pixeles,[®] teniendo el 0 como representante de las áreas negras u oscuras y el 256 como representante del área más luminosa o clara de la radiografía.

Después de que la imagen de inicio del tratamiento, fuera digitalizada, se salvaguardaba en el ordenador, entonces se alineaba la

^{***} A / T 2000 Plus, Air Techniques, Inc., Hicksville, N.Y.

^{†††} Dage- MTI CCD- 72 series video camera; Dage-MTI, Inc., Michigan.

^{††} VFG 100; Imaging Technology Inc., Woburn, MA.

correspondiente a un año después (final de ambos tratamientos); ambas imágenes se superponían. El negativo de la imagen de un año era posicionando a traslape con un micrómetro de disco con la imagen de inicio hasta encontrar la mejor substracción (obscuridad uniforme) en el monitor. En este momento se digitalizaba y salvaguardaba la segunda imagen correspondiente a un año de tratamiento, el mismo procedimiento siguió a la tercera imagen correspondiente a seis meses de seguimiento después del tratamiento ortodóncico o periodo de retención (solo grupo experimental).

Toda la captación y análisis fue realizada en un ordenador personal^{§§§} a 1024 x 768 super VGA adaptador sin interlace de alta resolución en la University of Texas Health Science Center at San Antonio Longitudinal Radiographic Assessment Facility.

Todos los algoritmos usados para el análisis CADIA son parte del software (Computer-Assisted Radiographic Evaluation [C.A.R.E.][®] desarrollados para la facilidad de análisis radiográfico longitudinal). Todas las imágenes digitalizadas fueron salvaguardadas en disco óptico^{****}.

^{§§§} Intel 80486 AT / BUS, Lane Systems, San Antonio, Tx.

^{****} Panasonic optical disk drive LF- 7010; Matsushita Electric Industrial CD., Osaka, Japan.

Análisis CADIA

(Computer-Assisted Densitometric Image Analysis)

Cada imagen digitalizada, la cual consistía de 640 x 480 píxeles, fue convertida en intensidad de grises de un nivel oscuro (0) al más claro (256); cada píxel es de un tamaño de 60 x 60 micrómetros. Para poder corregir las diferencias en la distribución de valores grises entre la imagen de inicio y las subsecuentes imágenes (diferencias de exposición, contraste y procesado). Se utilizó una ecualización logarítmica de histograma no paramétrica (corrección gamma; Rüttimann et al., 1986).

Un área que halla permanecido sin cambio entre el inicio y las subsecuentes imágenes se seleccionaba y delineaba, esta área incluía diente

y hueso alveolar circundante, excluyendo el hueso marginal. La corrección logarítmica gamma ajustaba la densidad y el contraste de las imágenes subsecuentes (un año y retención) a la densidad y contraste de la imagen de inicio. En este momento las imágenes subsecuentes una por una eran substraídas de la imagen inicial (figura 15 y 16). El ruido de la imagen (discrepancia o disturbio eléctrico) era medido en la imagen de substracción y definido como la desviación estándar (SD) de valores grises en la imagen de substracción. Esta desviación estándar multiplicada por 2 era establecida

como el valor de inicio para el CADIA. Establecido el valor de inicio (Threshold) doble al ruido de la imagen, el 95% del ruido o disturbio de imagen era excluido, de tal forma solo los cambios en la densidad ósea mayores al inicio (Threshold) en una dirección positiva o negativa eran considerados para el valor final del CADIA. El valor final CADIA era entonces un valor positivo (aumento en la densidad), negativo (disminución en la densidad o pérdida ósea) ó 0 (ningún cambio en la densidad) correspondientes a los cambios óseos entre la radiografía de inicio y las subsecuentes.

Después de tener el valor de inicio (Threshold) las radiografías o imágenes eran puestas en pantalla, entonces se seleccionaba un área de interés (AI.s), en este estudio la AI.s consistía en hueso cresta y hueso subcresta del área interproximal del central superior con el defecto angular.

Todas las AI.s eran de 16 x 16 pixeles, sin tocar el diente representando cada cuadro AI.s un milímetro cuadrado, se utilizaron para cada radiografía 6 AI.s desde la cresta al ápice, representando estas AI.s una altura apicocoronal de cada defecto entre 5 y 8 mm. Las cajas AI.s fueron colocadas para cada paciente en la misma región representando la caja #1 el ápice, #2 y 3 la región apical del defecto o base del mismo, #4 y 5 la parte media del defecto y # 6 la cresta del defecto (figura 17).

Los cambios de la densidad ósea fueron calculados con el valor del CADIA (Threshold) y definido por el programa C.A.R.E. por cada área de interés (AI.s) dando un valor CADIA por paciente y tiempo.

Mediciones Lineales de Altura Ósea

Para reducir la variación en las mediciones lineales introducidas por errores de identificación o marcación lineal, las radiografías eran observadas con un aumento de 8 veces su tamaño en el monitor del ordenador. Las mediciones fueron hechas de acuerdo al método descrito por Hausmann et al., (1992), las imágenes de inicio y subsecuentes eran

mostradas simultáneamente en el monitor, el analista identificaba y marcaba la unión amelocementaria (UCE) en todas las imágenes de un mismo paciente, después el analista identificaba la altura de la cresta ósea en su

punto más coronal. Para obtener un valor estimado en el error de medición, 16 pares de radiografías fueron medidas dos veces, resultando 68 mediciones en cambios en la altura ósea. La desviación estándar para el duplicado de mediciones en este estudio fue de 0.15mm .

Adquisición de Radiografía (Extraoral)

Todas las radiografías cefalométricas lateral de cráneo fueron tomadas en un centro radiológico^{†††} por el mismo operador, con el Orthoceph 10E (Siemens AG, Germany), cuya ajustabilidad permite que el sujeto este de pie. El rayos x tiene una fuente de foco de 0.6mm, la distancia del plano medio de foco era de 180cm y la distancia del plano medio de la radiografía era de 10cm, con un alargamiento final de 10% para todos los sujetos.

El paciente era radiografiado en posición de pie con la cabeza orientada con el plano de tejido blando de Franckfurt paralelo al piso, con los rodillos en el conducto auditivo externo y en oclusión céntrica. Esta

posición no necesariamente corresponde a una posición natural de cráneo (PNC) y no fue elegida por el paciente, pero es la posición estándar impuesta por el aparato de rayos x. Radiografías^{†††} de 18 x 24cm fueron utilizadas, para el diagnóstico ulterior de las maloclusiones de cada caso en particular (Ricketts 1960), sin embargo, la aplicación de las mismas era la detección y valoración de los cambios inducidos por el tratamiento

^{†††} Radiología Especializada Integral. NL. Mex.

^{†††} Eastman-Kodak Co. Rochester, N. Y.

ortodóncico (intrusión) al superponerse dichas radiografías seriadas (inicio y subsecuentes), para estudiar retrospectivamente el cambio experimentado en los incisivos (Cook et al., 1994) y analizar si dicho movimiento se llevo a cabo (Burstone 1980).

Análisis de Superposición Cefalométrica

La superposición del maxilar superior permite observar los cambios de los dientes superiores en relación al maxilar mismo (Cook et al., 1994).

El grado de desplazamiento del diente incisivo más prominente fue evaluado en los cefalogramas laterales, estableciendo un sistema de

coordinación de mejor ajuste de las radiografías (“best fit method” Downs

1948). Orientado a lo largo del plano palatal, trazando una línea desde la espina nasal anterior a la espina nasal posterior, con el ajuste óptimo en el

paladar duro y piso de la cavidad nasal alineados con el punto A (punto más posterior en el contorno anterior del maxilar superior).

El plano oclusal utilizado como el eje X, definido como la línea que hace bisectriz entre la oclusión de la primera molar y el incisivo central, perpendicular a este plano a través de las cúspides mesiales de los primeros

molares se traza el eje Y perpendicular al punto de referencia pterigomaxilar. Las posiciones iniciales de marcación en la radiografía de inicio fueron colocados al eje de referencia descrito por Downs, los trazados se sobreponían sobre las subsecuentes radiografías correspondientes al mismo paciente, punteando el segundo registro y posteriormente el tercero.

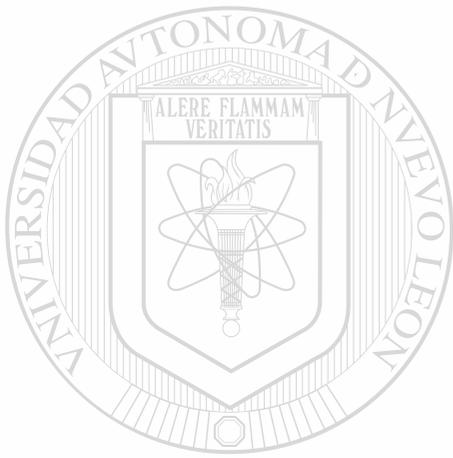
Los cambios en la posición dental fueron establecidos matemáticamente en milímetros, el movimiento ortodóncico del incisivo más prominente fue expresado como el desplazamiento de incisal hacia apical con el centro de rotación en relación al sistema de coordinación antes descrito, un valor positivo representa extrusión y / o protusión dental, un valor negativo intrusión y/o retracción y un valor de 0 como ningún cambio (ver figura 6).

Modelos de Estudio

Adquisición de Modelos de Estudio

Los modelos de estudio como la reproducción de las estructuras intraorales de la porción coronal de los dientes y la encía o tejido gingival, fueron utilizados para medir las coronas clínicas de los incisivos centrales a investigar. En ambos grupos se tomaron impresiones con alginato, el negativo fue llenado con yeso de ortodoncia y colocado en un contenedor de 8cm x 8cm x 5cm (3" x 3" x 2") previamente lleno del mismo yeso, se coloca la cucharilla de impresión sobre el molde y se presiona, una vez seco se remueve la cucharilla de impresión y el modelo se recorta (Binder y Servoss 1973).

Una vez recortados (ver figura 7), con la utilización de un compás de puntas finas se toma la longitud de la corona clínica, distancia que comprende del punto medio del borde incisal al punto más apical de la curvatura del margen gingival del diente a investigar.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Análisis Estadístico

Análisis Estadístico

El diseño experimental consistió en un grupo de 20 pacientes como muestra representativa de la población para este estudio; la cual se *dividió* en forma aleatoria en 2 grupos de 10 pacientes, sobre los cuales se aplicaron los siguientes tratamientos:

A) Grupo Experimental (tratamiento orto-perio).

Curetaje como terapia periodontal, seguido por movimientos ortodóncicos de intrusión y/o retracción, terminados los movimientos se estableció un periodo de retención *fija* de 6 meses, para la observación de cambios periodontales; la terapia

periodontal de mantenimiento se realizó cada 2 semanas durante el tratamiento activo de ortodoncia (12 a 18 meses), posteriormente se realizó cada mes durante el periodo de retención (6 meses).

B) Grupo Control (tratamiento periodontal).

En este grupo se realizo curetaje seguido por terapia periodontal de mantenimiento cada 2 semanas, concluyendo cuando un paciente del grupo contrario terminara su tratamiento activo de ortodoncia, esto quiere decir que la duración del mantenimiento fue idéntico a la del grupo experimental (12 a 18 meses).

El análisis se realizó en ambos grupos de acuerdo a los siguientes parámetros o medidas de tendencia central:

Clinicos:

- 1) Índice Gingival de acuerdo a lo propuesto por Løe y Sillness® (1963) y Løe (1967).
- 2) Índice de Placa de acuerdo con Quigley y Hein (1962).
- 3) Profundidad de Bolsa
- 4) Nivel de Inserción Clínico.
- 5) Encía Queratinizada.
- 6) Movilidad Dental.

Auxiliares

- 1) Evaluación de radiografías intraorales periapicales (análisis CADIA) de acuerdo con Brägger et al., 1987, 1988 y 1988.
- 2) Evaluación de radiografías extraorales laterales de cráneo (análisis de Ricketts 1960 y análisis de Downs 1948).
- 3) Longitud de corona clínica en modelos de estudio.

Los parámetros clínicos cuantitativos correspondientes a Índice de gingival y placa fueron analizados bajo la aplicación de un análisis de varianza multifactorial (ANOVA), para detectar diferencias significativas en el tiempo y entre los tratamientos, estableciendo la hipótesis nula como:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_k$ ($\alpha = 0.05$); estos parámetros fueron registrados al inicio y subsecuentemente cada 15 días hasta concluir los tratamientos activos (12 a 18 meses).

De encontrarse una diferencia significativa ($H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_k$) se utilizara la prueba de comparación múltiple de Tukey (Zar 1996), también conocida como prueba de honestidad de diferencia significativa, para detectar a que nivel se encuentra ésta.

Sobre el resto de los parámetros clínicos y auxiliares se efectuaron tres mediciones al inicio, final (12 a 18 meses del inicio) y retención (18 a 24 meses del inicio) para el grupo experimental y dos mediciones al inicio y final (12 a 18 meses del inicio) para el grupo control; para ello se utilizó la prueba de hipótesis para dos muestras independientes, comparando los resultados obtenidos con la prueba “t” Student, estableciéndose un nivel de significancia ($\alpha= 0.05$).

Nuestra primera hipótesis (H_a): A través de diferentes movimientos ortodóncicos especialmente aquellos relacionados con la intrusión, mejoran el aparato de inserción en los defectos infraóseos de los incisivos superiores en pacientes adultos, los cuales han sufrido de migración patológica debido a la enfermedad periodontal. Se rechaza esta hipótesis si $t \leq t_{\alpha(2)}$, G.I. en el

caso contrario se le acepta si $t > t_{\alpha(2)}$, v.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La segunda hipótesis (H_0): Los movimientos ortodóncicos para intruir dientes incisivos superiores periodontalmente afectados no perjudican los resultados que se obtienen con la terapia periodontal por sí sola. Se rechaza la hipótesis nula si $\mu_1 \neq \mu_2$ ó acepta en el caso contrario.

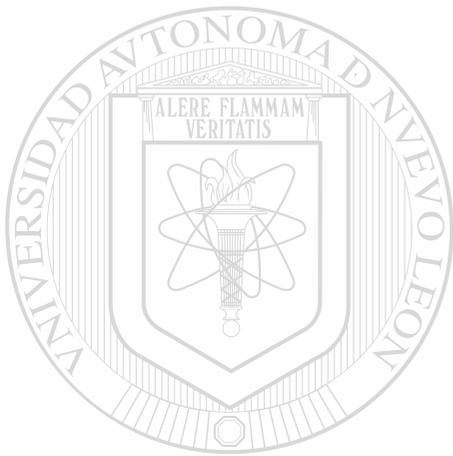
Estableciendo la hipótesis nula como $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ y la hipótesis alterna como $H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$.

Los resultados obtenidos del CADIA fueron correlacionados con los parámetros clínicos, para determinar la dependencia de una variable (dependiente Y) en una segunda variable (independiente X) midiendo la intensidad o el grado de asociación entre las dos variables.

Evalúados paramétricamente con el análisis de Pearson y correlacionados por rangos o no paramétricamente con el análisis de Spearman, situando ambos análisis con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$; estableciendo la hipótesis nula como $H_0: \rho = 0$ contra hipótesis alterna como $H_a: \rho \neq 0$, esto implica que una correlación positiva es el incremento de Y

(valor CADIA) da un incremento en X (parámetros clínicos), una correlación negativa indica un incremento de Y da un decremento de X y si la $\sum xy = 0$ entonces no existe correlación.

Todos los análisis fueron realizados utilizando el software Statgraphics versión 5.0



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Resultados

Resultados

Todas las 20 pacientes llevaron acabo los tratamientos requeridos en está investigación; el tratamiento periodontal con una duración entre 12 a 18 meses al igual que la terapia ortodóncica, la evaluación se prolongó por 6 meses más, en éste último grupo evaluando los cambios periodontales durante la retención (18 a 24 meses en total).

Mencionado con anterioridad, la población consistió en 20 pacientes de sexo femenino de 41 a 50 años de edad (tabla 1), con una edad promedio de 46 años (SD \pm 3.71) para el grupo experimental (terapia orto-perio) y para el grupo control (terapia periodontal) la edad promedio fue de 46 años (SD \pm 3.26).

Se trataron un total de 20 incisivos centrales (11 derechos y 9 izquierdos), todos con defectos infraóseos verticales $>5\text{mm}$ (figura 4) y una pérdida de inserción clínica $>4\text{mm}$.

Al inicio de ambos tratamientos no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) entre ellos (AB) al comparar los parámetros clínicos (ver tabla 1; gráfica 1) y auxiliares (tabla 6 y 8; gráfica 7 y 9).

Resultados Clínicos:

- 1) Índice Gingival.
- 2) Índice de Placa.

Los resultados de ambos índices se mantuvieron en niveles cercanos a cero, sin cambio significativo ($P > 0.05$) al comparar tiempo de inicio con el final en ambos tratamientos (tiempo de A ó B), tampoco se observaron diferencias significativas al compararlos entre ellos (AB).

- 3) Profundidad de Bolsa.

Con respecto a este parámetro ambos tratamientos tuvieron un cambio significativo ($P < 0.001$) en la reducción de la bolsa al comparar el inicio contra el final (tabla 2, gráfica 2), sin embargo, la reducción más importante de este parámetro se observó en el grupo experimental (tratamiento orto-perio), con una diferencia significativa ($P = 0.04$ y $P < 0.01$) como indican las tablas 4 y 5 y gráficas 3, 5 y 6.

El grupo experimental tuvo una reducción de bolsa promedio de $1.68 \pm 2.17\text{mm}$ ($P < 0.001$) en función de tiempo de inicio y final. Durante el periodo de retención la reducción de bolsa comparada con el inicio fue de $1.80 \pm 2.17\text{mm}$ con una probabilidad $P < 0.001$. De igual manera para el grupo control los cambios de inicial a final tuvieron una reducción de bolsa periodontal de $1.25 \pm 2.35\text{mm}$ ($P < 0.001$).

Sin embargo, como mencionamos con anterioridad, al comparar los dos grupos, la reducción más importante de éste parámetro fue de $0.52 \pm 1.34\text{mm}$ ($P = 0.04$) al final a $0.64 \pm 1.34\text{mm}$ ($P < 0.01$) en retención, perteneciendo ambos al grupo experimental.

4) Nivel de Inserción Clínico.

5) Encía Queratinizada.

6) Movilidad Dental.

Estos tres últimos parámetros permanecieron sin cambio en ambos tratamientos; esto quiere decir que no se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) en las comparaciones entre los tratamientos (AB) como lo indican las tablas 4 y 5 y las gráficas 5 y 6. De igual forma no se

observaron diferencias en las comparaciones en función de tiempo de tratamiento (de A ó B) como lo mencionan las tablas 2 y 3 y las gráficas 3 y 4, a excepción de la movilidad dental en el grupo experimental, parámetro en cual hubo una disminución significativa ($P= 0.03$) de una movilidad 2 a 1, al comparar el tiempo de inicio con la retención (evaluada seis meses después del final del tratamiento ortodóncico).



Resultados de Auxiliares

1) Análisis CADIA.

UANL

De la población del estudio se analizaron un total de 50 radiografías intraorales periapicales, 30 radiografías para el grupo experimental y 20 radiografías para el grupo control (10 por cada tiempo de observación de grupo), con 6 áreas de interés seleccionadas en cada imagen (ver figura 17), representando cada una 1mm^2 .

No se detectó diferencia significativa ($P> 0.05$) en los valores CADIA o cambios radiográficos de densidad ósea, al comparar ambos grupos en el inicio y al final; sin embargo, se observó un valor negativo

(pérdida ósea) en la densidad, $- 6.25 \pm 24.43\text{mm}^2$ ($P < 0.001$) por cada área de interés observada, al comparar el tiempo de retención del grupo experimental con el tiempo final del grupo control (ver tabla 6 y gráfica 7).

Al proveer el análisis CADIA de los grupos un amplio margen entre los resultados de cada uno (desviación típica), no se pudieron correlacionar éstos con los parámetros clínicos utilizando los análisis de coeficientes de correlación de Pearson o Spearman. El análisis de “t” Student tampoco no mostró ninguna relación entre los datos clínicos y los datos provenientes del CADIA.

2) Análisis de Ricketts (1960).

Se analizaron un total de 10 radiografías extraorales o cefalograma lateral de cráneo, correspondientes a las radiografías de inicio de cada paciente en el grupo experimental. La clasificación de Ricketts determinó que la mayoría de los casos se encontraban dentro de la categoría de Clase II división I, el resto eran clase I (caso de pacientes 5, 9 y 10).

3) Análisis de Downs (1948).

Se analizaron un total de 30 radiografías extraorales o cefalograma lateral de cráneo en el grupo experimental, correspondiendo 10 radiografías por tiempo de muestreo. Los datos otorgados por este análisis mostraron que al inicio los dientes del grupo experimental estaban por debajo del plano palatal en promedio $0.90 \pm 0.90\text{mm}$, una vez concluido el tratamiento ortodóncico estos se encontraban por arriba del mismo plano en promedio de $-0.55 \pm 0.92\text{mm}$, con una diferencia significativa de $-1.45 \pm 0.90\text{mm}$ ($P < 0.002$) entre ambos tiempos; esto quiere decir que el rango de intrusión y/o retracción dental en el tratamiento ortodóncico fue de 0.55 a 2.35mm.

Sin embargo, durante el período de retención los dientes se extruyeron y/o proclinaron entre el final del tratamiento ortodóncico y el periodo de retención, ésta fue en promedio de $-0.65 \pm 0.92\text{mm}$ ($P > 0.05$) valor que no fue significativo entre ambos tiempos. El rango de extrusión y/o protusión dental fue de 0.27 a 1.57mm.

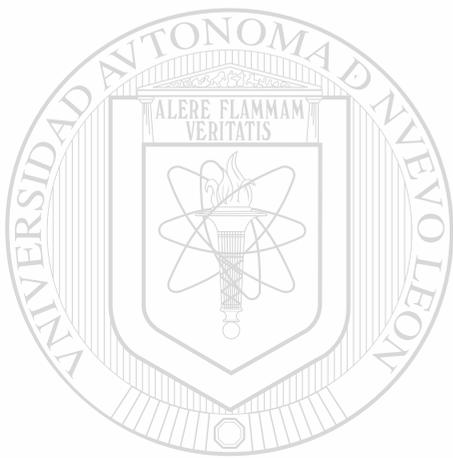
Aun y cuando el valor de $0.10 \pm 0.45\text{mm}$ en el tiempo de retención indica que la posición dental se encuentra nuevamente por debajo del plano palatal con relación al inicio, existe diferencia significativa de $0.80 \pm$

0.90mm ($P < 0.02$) entre ambos tiempos (ver tabla 7 y gráfica 8); esto quiere decir que a pesar de estar por debajo del plano palatal, se obtuvo un rango de intrusión y/o retracción dental restante de 0 a 1.70mm. como resultado total de la terapia ortodóncica- periodontal.

4) Análisis de Longitud de Corona Clínica (modelos de estudio).

Las medidas tomadas en los modelos de estudio no indicaron diferencia significativa ($P > 0.05$) entre la longitud de las coronas del grupo experimental (11.71 ± 1.06 mm) y las del grupo control (11.79 ± 0.91 mm) al inicio de ambas terapias, esto permaneció sin cambio en el tiempo de los

dos tratamientos (ver tabla 9 y gráfica 9), sin embargo al comparar nuevamente ambos grupos (AB) al final de las terapias encontramos diferencia significativa ($P = 0.02$), esto quiere decir que las coronas clínicas del grupo experimental eran en promedio 1.1 ± 0.89 mm más pequeñas, en un rango de 0.21 a 1.99mm que las del grupo control, diferencia que permaneció ($P = 0.02$) durante el tiempo de retención, en una longitud de 1.12 ± 0.89 mm con un rango de 0.23 a 2.01mm más pequeñas (ver tabla 8 y gráfica 9).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Discusión

Discusión

La enfermedad periodontal puede resultar en la formación de bolsas infraóseas con defectos óseos angulares o verticales y el tejido epitelial extendiéndose apical a la cresta del hueso alveolar. Se ha sugerido a la terapia ortodóncica como auxiliar para este tipo de problema periodontal. (Geraci 1973; Lusterman 1974; Kessler 1976 y Thilander 1984).

Los alvéolos de los dientes que se someten al movimiento ortodóncico sufren un cambio en su forma debido a la tensión ejercida por la raíz dental en las paredes del mismo (reabsorción frontal), para que un diente se mueva deben formarse osteoclastos que puedan eliminar tejido óseo de la zona adyacente a la parte comprimida del ligamento periodontal,

también se requiere la presencia de osteoblastos para formar nuevo tejido óseo en el lado sometido a tensión y para remodelar las zonas reabsorbidas en el lado de presión. Si se aplican dos fuerzas simultáneamente sobre la corona de un diente, éste se puede mover en masa (trasladarse), es decir, el ápice radicular y la corona se desplazan la misma distancia en la misma dirección.

Se considero durante muchos años que era prácticamente imposible conseguir la intrusión ortodóncica de los dientes. Sin embargo, en años

recientes se ha demostrado la posibilidad clínica de conseguirlo y ha quedado claro que para hacerlo hay que controlar estrechamente la magnitud de las fuerzas, aplicando fuerzas muy leves sobre los dientes. Para la intrusión se requieren fuerzas de poca intensidad, ya que éstas se concentran en una zona muy pequeña del ápice dental. Durante el movimiento de intrusión es probable se incline (retracción) algo durante el proceso.

Hace una década se sugirió éste movimiento (Melsen 1986, Melsen et al., 1988 y 1989), como la solución al problema común que experimentan los pacientes adultos que sufren de enfermedad periodontal (Miller 1980 y Geiger 1985), como lo es la migración, alargamiento y esparcimiento de los incisivos. Con base a éstos y otros estudios, se colocaron aparatos

ortodóncicos en pacientes adultos, para intruir dientes anteriores que presentaban diferentes grados de destrucción o daño periodontal, conjuntamente con tratamiento correctivo y de soporte periodontal, con el propósito de analizar los resultados clínicos y radiográficos que experimentaban estos dientes, evaluando así la influencia del tratamiento en el estado periodontal a largo plazo.

En los resultados clínicos obtenidos, observamos una disminución de la profundidad de la bolsa en la terapia experimental y de control, sin

embargo, al comparar a termino del estudio los dos grupos, la reducción más importante fue de $0.52 \pm 1.34\text{mm}$ ($P= 0.04$) en el grupo experimental, preservando la diferencia a $0.64 \pm 1.34\text{mm}$ ($P< 0.01$) en el periodo de retención.

Esta reducción a sido reportada para ambas terapias por otros autores (Eliasson et al., 1982; Polson et al., 1984 y Vanarsdall et al., 1988), el raspado y alisado radicular es un procedimiento difícil de realizar con gran eficiencia, en casos en donde la profundidad de bolsa es $\geq 5\text{mm}$ puede ser imposible remover el calculo dental, sin embargo, esto no quiere decir que el tratamiento requerido sea quirúrgico, si la profundidad de bolsa inicial es de 6 o 7mm ésta puede reducirse a 4mm después de 1 o 2 citas de tratamiento periodontal. Esta reducción es a consecuencia del decremento

del edema o re inserción en la base de la misma, en éste momento el periodoncista puede ser más exitoso en la remoción de todos los remanentes de placa y calculo (Wagenberg 1988).

Otro factor que contribuye a la reducción de la bolsa y disminución de la recurrencia de la enfermedad periodontal es la terapia de mantenimiento o control periodontal, la cual se realizo en este estudio cada 2 semanas durante 12 meses (Axelsson y Lindhe 1978) y posteriormente se prolongo a una vez por mes durante 6 meses (periodo de retención)

Se han realizado numerosas investigaciones con respecto a la terapia de mantenimiento (Becker et al., 1984) con relación al pronóstico de largo plazo siguiendo una terapia de mantenimiento, sugiriendo que es difícil realizar un pronóstico a futuro de las piezas dentales de pacientes que no se someten a una terapia de mantenimiento y/o revisión periodontal frecuente, encontrando un alto índice de pérdida dental y fracaso de la terapia periodontal aun en piezas dentales a las cuales se les había otorgado un buen pronóstico.

El pronóstico otorgado a las piezas dentales se basa en los hallazgos clínicos y radiográficos: (McGuire 1991).

1. Pronóstico Bueno (una o más características): Soporte periodontal adecuado y control de los factores etiológicos para asegurarnos de que el diente será de fácil limpieza y mantenimiento.
2. Pronóstico Regular (una o más características): Pérdida de inserción a un punto en el que no se le considera de pronóstico bueno y/o furcación clase I. La localización de la furcación permitirá una buena higiene por parte del paciente.
3. Pronóstico Pobre (una o más características): Pérdida moderada de inserción, furcación I y/o II en el caso de piezas posteriores. La

localización y profundidad de las furcas permitirán una buena higiene aun y cuando presentan un difícil acceso para el paciente.

4. Pronóstico Dudoso (una o más características): Pérdida de inserción severa que resulta en una relación corona-raíz de menos de 1 a 1. Anatomía radicular pobre, furcación clase III y de difícil acceso, movilidad 2 o mayor y proximidad radicular significativa.

5. Pronóstico de Perdido: Inserción insuficiente para mantener al diente en buen estado de salud, confort y función. Se sugiere la extracción como tratamiento.

Existe la dificultad de otorgar éste último pronóstico, en otras investigaciones se han etiquetado a los dientes con éste y han permanecido

en boca con la terapia de mantenimiento por periodos de 5 años (Becker et al., 1984) e incluso por periodos mayores sin consecuencias adversas para los dientes adyacentes (DeVore et al., 1988).

Es una realidad que la terapia de mantenimiento es efectiva. Los resultados de la terapia correctiva y los dientes pueden ser mantenidos por años en buena salud, confort y función.

Durante este estudio no encontramos ningún cambio significativo ($P > 0.05$) en el nivel de inserción, estando en desacuerdo con los resultados

obtenidos en estudios previos, en ganancia de inserción (Melsen 1986 y Melsen et al., 1988 y 1989) o pérdida de la misma (Ericsson et al., 1977; Thilander 1984; Vanarsdall y Musich 1985 y Melsen 1986). Sin embargo, el que no exista cambio en el nivel de inserción indica que este movimiento ortodóncico en particular no perjudica las estructuras de soporte periodontal de los dientes sujetos al movimiento, siempre y cuando exista un control adecuado de las fuerzas como lo mencionamos anteriormente. Esto nos permite estar en acuerdo con estudios previos en el movimiento dental hacia defectos infraóseos (Geraci 1973; Brown 1973; Polson y Heijl 1980 e Ingber 1989).

El movimiento ortodóncico hacia los defectos infraóseos de acuerdo a estudios histológicos (Polson y Zander 1983; Polson et al., 1984 y

Wennström et al.,1993) no resulta en la regeneración de los tejidos circundantes, ni en disminución alguna del nivel de inserción, permitiendo así el movimiento ortodóncico de dientes con periodonto reducido , pero

sano, sin agravar la condición de salud lograda por la terapia periodontal.

En cuanto a la cantidad de encía queratinizada no hubo ningún cambio significativo ($P>0.05$); los movimientos ortodóncicos estimulan los tejidos gingivales causando una remodelación dependiendo de la magnitud y dirección de la fuerza (Dorfman 1978; Trossello y Gianelly 1979; Coatoam

et al., 1981 y Busschop et al., 1985), describiéndolo como un tejido dinámico. Esta remodelación o adaptación de las fibras supragingivales se lleva a cabo en un lapso no menor a 232 días (Reitan 1959).

Al disminuir la movilidad dental de una movilidad 2 a una movilidad 1 ($P= 0.03$), se estabiliza el tejido periodontal, al eliminar el factor de irritación local (placa dentobacteriana), la subsecuente inflamación de los tejidos circundantes y principalmente el trauma de oclusión al cual estaba sometida la pieza dental, esto disminuye el riesgo en el aumento de la profundidad de bolsa periodontal (Polson y Heijl 1980; Polson y Zander 1983 y Vanarsdall et al., 1988).

La estabilidad proporcionada por el período de retención permite que el tejido óseo y los tejidos blandos circundantes al diente que se ha movido

se reorganicen en su nueva posición, debido a que esta reorganización depende en tiempo por la edad y el estado periodontal del paciente, se requiere que sea permanente en los pacientes adultos (Rippin 1978 y Norton 1988).

La disposición ósea observada histológicamente en estudios en animales adultos demuestra que el hueso es depositado más lentamente que en los individuos jóvenes, debido a la actividad mitocica presente, se

deposita en forma de espículas alrededor de gruesos haces de fibras colágenas, la cantidad de hueso esponjoso y cortical disminuye con la edad.

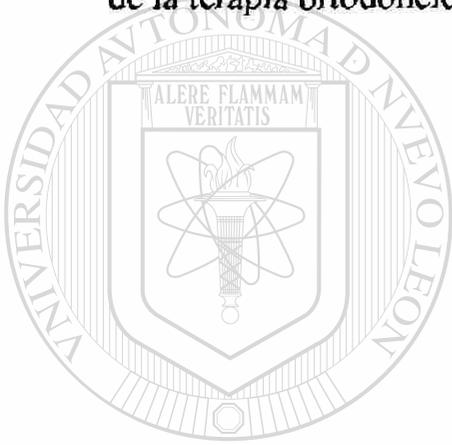
El hueso cortical se hace más denso debido a un incremento en el espacio de los canales Haversianos, transformándose gradualmente el hueso cortical en una estructura más porosa dejando atrás la forma de panal de abeja para tomar una forma de red de araña.

Esta reducción en la capacidad de formación en combinación con la porosidad del hueso cortical da como resultado un balance negativo, acentuado por la edad y el sexo, siendo el femenino el más afectado, esto en parte pudiera explicar los resultados obtenidos con el análisis CADIA al mostrar una ligera pérdida de densidad después del tratamiento activo $-5.26 \pm 27.24 \text{mm}^2$ (NS), sin embargo, hay que recordar que el movimiento

ortodóncico en sí aumenta la actividad osteoclastica en la zona de tensión, posiblemente no fue suficiente esperar 6 meses para observar un cambio durante el periodo de retención, ya que observamos un grado similar de densidad ósea $-8.4 \pm 24.43 \text{mm}^2$ ($P < 0.001$).

En cuanto a los resultados obtenidos por el análisis de Downs para corroborar si existió algún movimiento de intrusión y/o retracción dental y no ser el propósito de este estudio confirmar dicho movimiento, solo podemos concluir que éste análisis proporcionó datos en cuanto a la

posición dental inicial y final con respecto al plano palatal, obteniéndose un rango de intrusión y/o retracción dental en el tratamiento ortodóncico de 0.55 a 2.35mm ($P < 0.002$), el cual permaneció con una ligera alteración de posición durante el periodo de retención, sin embargo, se mantuvo la diferencia en relación a la posición dental original, en un rango de intrusión y/o retracción dental restante de 0 a 1.70mm. ($P < 0.02$) como resultado total de la terapia ortodóncica- periodontal.

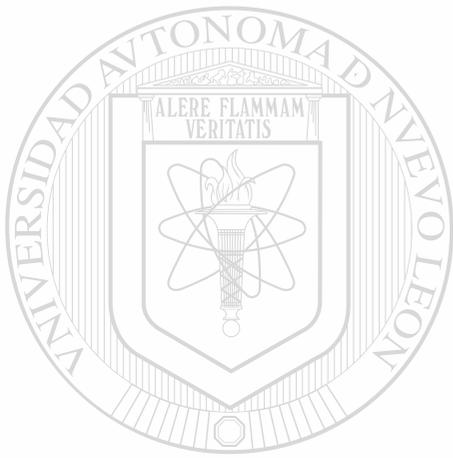


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Conclusión

Conclusión

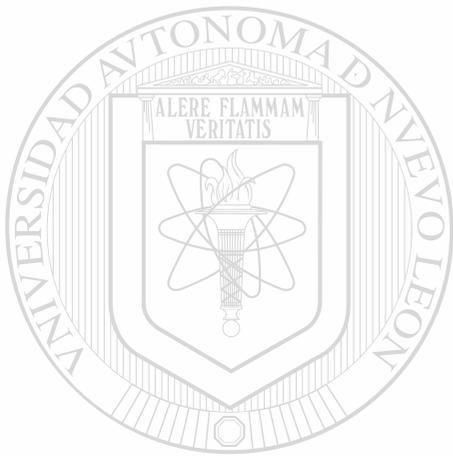
Se ha demostrado que la mayoría de las limitaciones relacionadas con el tratamiento ortodóncico en adultos, tienen que ver con la biomecánica utilizada. La base biológica del movimiento dental es igual en adultos como en individuos en crecimiento, sin embargo, deben tomarse algunas consideraciones especiales, sobre todo las relacionadas con el estado de salud periodontal. La biomecánica debe ser monitoreada durante todo el tratamiento con terapia de mantenimiento periodontal, un interés especial sobre el nivel de inserción debe de tomarse a consideración, un periodonto sano es una condición necesaria para el éxito del tratamiento ortodóncico en adultos.

Los estudios mencionados demuestran que la ortodoncia en adultos es una condición de biomecánica puramente dental ya que el individuo no esta en etapa de crecimiento, comprendido lo anterior, se llenan los requisitos indispensables para el tratamiento ortodóncico-periodontal en adultos, mejorando las posibilidades del paciente de obtener y mantener su dentición estética y funcional por largo plazo.

En lo que respecta al cuestionamiento si debe utilizarse la extrusión o intrusión de los dientes para el tratamiento de los defectos infraóseos,

debemos evaluar las necesidades dentales de nuestro paciente y las condiciones periodontales, oclusales y de posible restauración presentes, para determinar no solo el movimiento, sino también, la terapia a efectuar.

Debido a la presencia de un posible daño iatrogénico al periodonto durante la terapia ortodóncica en el paciente adulto, es importante mantener un control periodontal óptimo durante y después del tratamiento.

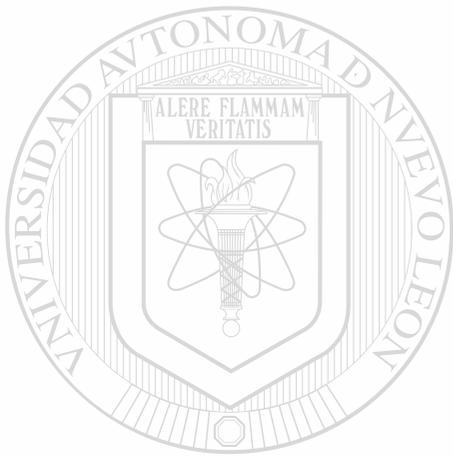


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

Referencias

Referencias

1. Ackerman, J.L.: The challenge of adult orthodontics. *J. Clin. Orthod.* 1978; 12: 43.
2. Axelsson, P., Lindhe, J.: Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *J. Clin Periodontol.* 1978; 5: 133-151.
3. Bärbel, K.N.: Retention and stability considerations for adult patients. *Dent. Clin. North. Am.* 1996; 4(4): 961- 994.
4. Becker, W., Becker, B.E., Berg, L.E.: Periodontal treatment without maintenance. A retrospective study in 44 patients. *J. Periodontol.* 1984; 55: 505- 509.
5. Becker, W., Berg, L., Becker, B.E.: The long-term evaluation of periodontal treatment and maintenance in 95 patients. *Int. J. Periodontics. Restorative. Dent.* 1984; 4(2): 54- 71.
6. Becker, A., Goultschin, J.: The multistrand retainer and splint. *AM. J. Orthod.* 1984; 85(6): 470- 474.
7. Binder, R.E., Servoss, J.M.: Simplified model trimming. *J. Clin. Orthod.* 1973; 10: 650- 653.
8. Brägger, U., Litch, J., Pasquali, L., Korman, K.S.: Computer assisted densitometric image analysis for the quantitation of radiographic alveolar bone changes. *J. Periodont. Res.* 1987; 22: 227-229.
9. Brägger, U., Pasquali, L.A., Korman, K.S.: Remodeling of interdental alveolar bone after periodontal flap procedures assessed by means of computer-assisted densitometric image analysis (CADIA). *J. Clin. Periodontol.* 1988; 88: 558-564.

10. Brägger, D., Pasquali, L.A., Rylander, H., Carnes, D., Korman, K.S.: Computer assisted densitometric image analysis in periodontal radiography. A methodological study: *J. Clin. Periodontol.* 1988; 15: 27-37.
11. Brown, I.S.: The effect of orthodontic therapy on certain types of periodontal defects. Clinical findings. *J. Periodontol.* 1973; 4: 742- 754.
12. Burstone, C.J.: Deep overbite correction by intrusion. *AM. J. Orthod.* 1977; 72: 1- 22.
13. Burstone, C. J. Pryputniewicz, R.J.: Holographic determination of centers of rotation produced by orthodontic forces. *AM. J. Orthod.* 1980; 77: 396- 409.
14. Busschop, J.L., Vilerberghe, M.V., De Boever, J., Dermaut, L.: The width of the attached gingiva during orthodontic treatment., *Am. J. Orthod.* 1985; 3: 224- 229.
15. Coatoam, G.W., Behrents, R.G., Bissada, N.F: The width of keratinized gingiva during orthodontic treatment: Its significance and impact on periodontal status. *J Periodontol.* 1981; 52: 307-313.
16. Cook, A.H., Selke, T.A., BeGole, E.A.: The variability and reliability of two maxillary and mandibular superimposition techniques. Part II. *AM. J. Orthod.* 1994; 11: 463- 471.
17. DeVore, C.H., Beck, F.M., Horton, J.E.: Retained "hopeless" teeth. Effects on the proximal periodontium of adjacent teeth. *J. Periodontol.* 1988; 59: 647- 651.
18. Dorfman HS: Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *Am. J. Orthod.* 1978; 74: 286-297.
19. Downs, W.B.: Variations in facial relationships. Their significance in treatment and prognosis. *AM. J. Orthod.* 1948; 34: 812- 840.

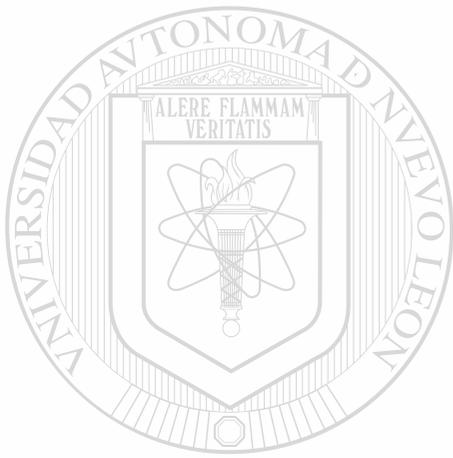
20. Eliasson, L.A., Hugason, A., Kurol, J., Siwe, H.: The effect of orthodontic treatment on periodontal tissues in patients with reduced periodontal support. *Eur. J. Orthod.* 1982; 219- 236.
21. Elichman, I., Smulov, J.B.: Effect of excessive occlusal forces upon the pathway of gingival inflammation in human. *J. Periodontol.* 1985; 36: 141- 147.
22. Ericsson, I., Thilander, B., Lindhe, J., Okamat, H.: The effect of orthodontic tilting movements on the periodontal tissues of infected and noninfected dentitions in dogs. *J. Clin. Periodontol.* 1977; 4: 278- 293.
23. Ericsson, Y., Lindhe, J.: The effect of long standing jiggling on experimental marginal periodontitis in the beagle dog. *J. Clin. Periodontol.* 1982; 9: 497- 503.
24. Gargulio, A.W., Wentz, F.M., and Orban, B.: Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J. Periodontol.* 1961; 32: 261- 267.
25. Geiger, AM.: Orthodontic assistance in the restoration of adult dentitions- the deep overbite. *NY. J. Dent.* 1985; 55: 89- 98.
26. Geraci, T. F.: Orthodontic movement of teeth into artificially produced infrabony defects in the rhesus monkey. A histological report. *J. Periodontol.* 1973; 44: 116.
27. Gottlieb, B., Orban, B.: Biology and pathology of the tooth and its supporting mechanism. New York, Macmillian Company, 1938.
28. Hausmann, E., Allen, K., Carpio, L., Christersson, L., Clerehugh, V.: Computerized methodology for detection of alveolar crestal bone loss from serial intraoral radiographs. *J. Periodontol.* 1992; 63: 657- 662.

29. Ingber, J. S.: Forced eruption . Part 1. A method of treating isolated one and two wall infrabony defects: rationale and case report. *J. Periodontol* 1974; 45: 190- 206.
30. Ingber, J. S.: Forced eruption: alteration of soft tissue cosmetic deformities, *I. J. Periodont. Res.* 1989; 9: 6, 416-425.
31. Kessler, M.: Interrelationships between orthodontic and periodontics, *AM. J. Orthod.* 1976; 70: 154- 177.
32. Kingsley, N. W.: A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery, New York, 1880, D. Appleton.
33. Lindhe, J., Svanberg, G.: Influence of trauma from occlusion on progression of experimental periodontitis with beagle dogs. *J. Clin. Periodontol.* 1974; 1: 3- 14.
34. Loe, H., Silness, J.: Periodontal disease in pregnancy, 1. Prevalence and severity. *Acta Odontologica Scandinavica.* 1963; 21: 533- 551.
35. Loe, H.: The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *J. Periodontol.* 1967; 38: 610- 616.
-
36. Lusterman, E. A.: Clinical significance of periodontic orthodontic interrelationships, *N.Y. State Dent. J.* 1974; 40: 147- 156.
37. Macapanpan, I. C., Weinberg, J. P.: The influence of injury to the periodontal membrane on spread of gingival inflammation. *J. Dent. Res.* 1954; 33: 263- 272.
38. McDonald, R., Hegenaver, J. and Saltman, P.: Age related differences in the bone mineralization pattern of rat following exercise. *J. Gerontol.* 1986; 41: 445- 452.
39. McGuire, M.K.: Prognosis versus actual outcome: Along term survey of 100 treated periodontal patients under maintenance care. *J. Periodontol.* 1991, 62: 51-58.

40. Melsen, B.: Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to the teeth in adult monkeys. *AM. J. Orthod* 1986; 89: 469- 475.
41. Melsen, B., Agerbaek, N., Eriksen, J., Terp, S.: New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. *AM. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988; 94: 104- 116.
42. Melsen, B., Agerbaek, N., Markenstam, G.: Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. *AM. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1989; 96: 232- 241.
43. Miller, B. H.: Orthodontics for the adult patient. I. Introduction. *Br. Dent. J.* 1980; 148: 97- 100.
44. Miller, B. H.: The orthodontic role in periodontal occlusal and restorative problems. *Br. Dent. J.* 1980; 148: 128- 132.
45. Norton, L.A.: The effect of aging cellular mechanisms on tooth movement. *Dent. Clin. North. Am.* 1988; 32: 437- 446.
46. Orban, B.: Biologic problems in ortodontia. *J. Am. Dent. Assoc.* 1936; 23: 1849- 1852.
47. Oppenheim, A.: The crisis in orthodontia. *Int. J. Orthod.* 1934; 20: 1201. ®
48. Polson, A., Caton, J., Polson, A. P., Nyman, S., Novak, J., Reed, B.: Periodontal response after tooth movement into infrabony defects. *J. Periodontol.* 1984; 55: 197- 202.
49. Polson, A. M., Heijl, L. C.: Occlusion and periodontal disease. *Dent. Clin. North. Am.* 1980; 24: 783.
50. Polson, A., Zander H.: Effect of periodontal trauma upon infrabony pockets. *J. Periodontol.* 1983; 54: 586- 591.
51. Quigley, G., Hein, J.: Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. *J. Am. Dent. Assoc.* 1962; 65: 26.

52. Reitan, K.: Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. *Angle. Orthod.* 1959; 29: 105- 113.
53. Ricketts, R. M.: A foundation for cephalometric communication. *AM. J. Ortod.* 1960; 46: 330- 357.
54. Rippin, J.W.: Collagen turnover in periodontal ligament under normal and altered functional forces. I. Young rats molars. *J. Periodontol. Rest. Dent.* 1976; 11: 101- 107.
55. Rippin, J.W.: Collagen turnover in periodontal ligament under normal and altered functional forces. II. Adult rat molars. *J. Periodontol. Rest. Dent.* 1978; 13: 149- 154.
56. Roberts, W.W., Chacker, F. M., Burstone, C. J.: A segmental approach to mandibular molar uprighting. *AM. J. Orthod.* 1982; 81: 177- 184.
57. Rüttiman, V.E., Webber, R.L., Schmidt, E.A.: Robust digital method for film contrast correction in subtraction radiography. *J. Periodontol. Rest. Dent.* 1986; 21: 486- 495.
58. Skogsborg, C.: The permanent retention of the teeth after orthodontic treatment. *Dent. Cosmos.* 1982; 18: 659.
59. Sternlich, H. C.: Tooth movement in periodontal disease. *Texas Dent. J.* 1959; 77: 48- 55.
60. Thilander, B.: Orthodontic tooth movement in periodontal therapy. In: Lindhe J, ed. *Textbook of clinical periodontology*. Copenhagen: Munksgaard, 1984.
61. Trossello, V.K., Gianelly, A.A.: Orthodontic treatment and periodontal status. *J. Periodontol.* 1979; 50: 665-671.
62. Updegrave, W. J.: The paralleling extension-cone technique in intraoral dental radiography. *Oral surgery, oral medicine and oral pathology.* 1951; 4: 1250- 1261.

63. Vanarsdall, R. L., Lemay, J., Lindhe, J.: The effect of tooth mobility on probing depths, *Compend. Cont. Educ. Dent.* 1988; (suppl 12) pp. S433- S437.
64. Vanarsdall, R. L., Musich, D. R.: Adult orthodontics: diagnosis and treatment. In: Graber TM., Swain BF., eds. *Orthodontics: current principles and techniques*. St. Louis: CV. Mosby, 1985: 791.
65. Venrooy, J. R. van, Yukna, R. A.: Orthodontic extrusion of single rooted teeth affected with advanced periodontal disease. *AM. J. Orthod.* 1985; 87: 67- 74.
66. Waerhaug, J.: Healing of the dentogingival junction following subgingival plaque control. I. As observed on extracted teeth. *J. Periodontol* 1978; 49: 119- 134.
67. Wagenberg, B.D.: Periodontal preparation of the adult patient prior to orthodontics. *Dent. Clin. North Am.* 1988; 32 (3): 457- 480.
68. Wagenberg, B. D., Eskow, R. N., Langer, B.: Orthodontic procedures that improve the periodontal prognosis. *J. Am. Dent. Assoc.* 1980; 100: 370- 373.
69. Wennström, J.L., Stokland, B.L., Nyman, S., Thilander, B.: Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth with infrabony pockets. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1993; 103: 313- 319.
70. Zar, J.H., 1996.: *Biostatistical Analysis*. 3rd. Ed. Prentice Hall Inc. New Jersey Englewood. pp. 662.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anexo

Anexo

Para realizar un diagnóstico del estado periodontal, es necesario realizar las siguientes mediciones:

Índice Gingival (Løe y Silness 1963, Løe 1967): es el registro de los cambios cualitativos en el tejido gingival, determinado tras el pasar una sonda periodontal a lo largo de la pared del tejido blando de la entrada de la hendidura gingival; empleando los siguientes dígitos:

0. Ausencia de inflamación .

1. Inflamación leve: ligero cambio de coloración, ligero edema, poco cambio en la textura gingival y sin sangrado al sondeo.

2. Inflamación moderada: enrojecimiento, edema, superficie brillante, hipertrofia y sangrado al sondeo.

3. Inflamación severa: marcado enrojecimiento, marcado edema, superficie lisa, ulceración, hipertrofia y tendencia al sangrado espontáneo.

Se examina el tejido gingival de seis dientes, los cuales representan los seis segmentos de los maxilares:

- a. El primer molar superior derecho.
- b. El incisivo lateral superior derecho.
- c. El primer premolar superior izquierdo.
- d. El primer molar inferior izquierdo.
- e. El incisivo lateral inferior izquierdo.
- f. El primer premolar inferior derecho.

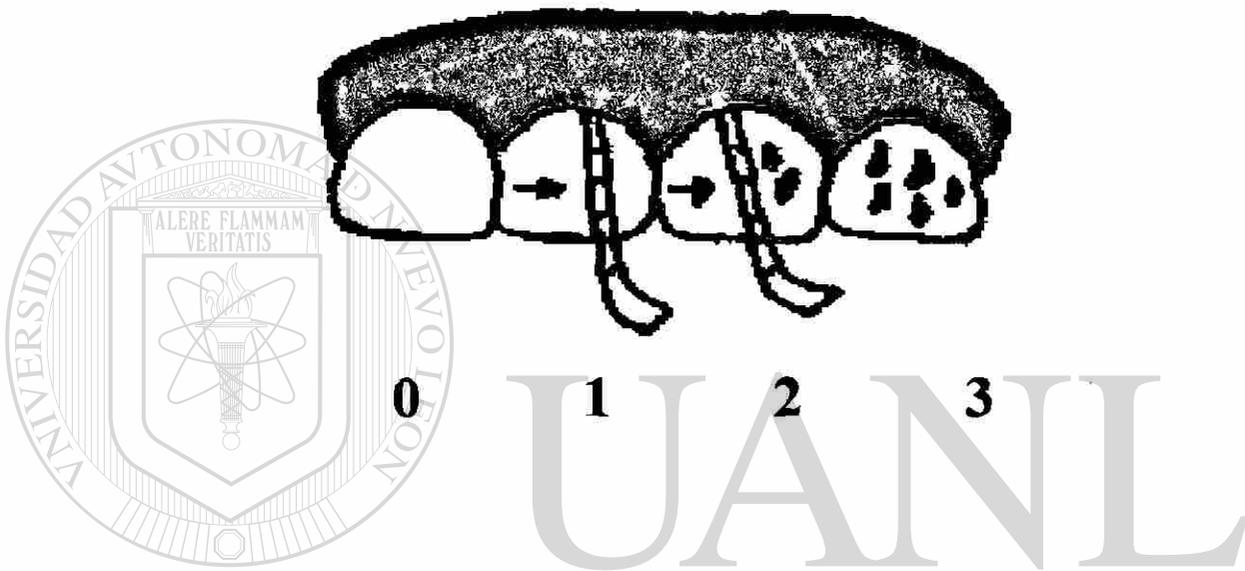
De estar ausente uno de los dientes se toma como referencia su vecino más próximo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

A cada unidad gingival (bucal, lingual, mesial y distal) de los dientes individuales se le otorga un número entre el 0 y 3 llamado índice gingival del área.

Todos los dígitos correspondientes a las cuatro áreas del diente se suman y dividen entre 4, para proporcionar el índice gingival del diente.

Los resultados de los dientes individuales (incisivos, premolares y molares) se suman y se dividen entre 6 para obtener el índice gingival del paciente.



Índice de Placa (Quigley y Hein 1962): es el registro de la cantidad de placa dentobacteriana adherida a las superficies lisas de los dientes a través de un agente revelador (fucsina); empleando los siguientes dígitos:

0. No hay placa en el diente, la superficie dental está limpia.
1. Rastros de colorante en el margen gingival sin ser una franja de placa.
2. Franja o línea de placa visible en el margen gingival.

3. Placa visible en el tercio gingival.
4. Placa visible en dos tercios de la superficie (gingival y medio).
5. Placa visible en más de dos tercios de la superficie (gingival, medio, oclusal y/o incisal).

Las mediciones de los dientes individuales (incisivos, premolares y molares) se suman y se dividen entre el número de dientes medidos, para designar el valor del índice de placa de cada paciente, de tal forma que el índice individual de cada paciente es un promedio de las áreas examinadas.



0 1 2 3 4 5

Profundidad de bolsa periodontal (Gargulio et al., 1961): es la distancia comprendida entre el margen gingival y el fondo del surco. La profundidad de bolsa de cada área fue medida con una sonda periodontal de Williams milimetrada con un diámetro en la punta de 0.05mm, en el aspecto labial y lingual del diente en sus porciones mesial, distal y media, obteniendo un total de seis dígitos por unidad dental.

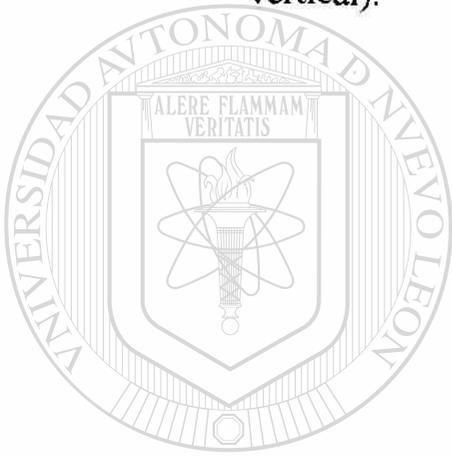
Nivel de Inserción Clínico (Gargulio et al., 1961): es el espacio comprendido entre la unión amelo-cementaria y el fondo del surco. Registrado de la misma forma que la bolsa periodontal.

Encía Queratinizada: se midió con la misma sonda anteriormente mencionada, del punto más alto del margen gingival a la línea mucogingival.

Movilidad Dental: la movilidad dental fue evaluada en una escala de 0 a 3, aplicando presión bucolingual a los dientes por medio de los mangos de espejos dentales:

0. Sin movilidad.

1. Movilidad dental en sentido buco-lingual (movimiento horizontal sin exceder de 1mm).
2. Movilidad dental en sentido buco-lingual y mesio-distal (movimiento horizontal que excede 1mm).
3. Movilidad dental en sentido buco-lingual, mesio-distal y apico-coronal (movimiento horizontal de más de 1mm y movimiento vertical).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Hoja de Captación de Datos

Nombre del paciente: _____

Fecha: _____

Indice Gingival

	Mesial	Vestibul	Distal										
Diente				1.6	1.2	2.4	3.6	3.2	4.4				
Lingual													

Σx _____

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Indice de Placa

Vestibular													
Diente				1.6	1.2	2.4	3.6	3.2	4.4				
Lingual													

Σx _____

Hoja de Consentimiento

Invitación a participar en investigación.

Usted esta siendo invitado a participar en un estudio para analizar la importancia de los movimientos ortodóncicos en dientes anteriores y superiores, que están en mala posición debido a la migración que sufrieron por la enfermedad periodontal que usted padece. Su decisión es voluntaria, usted puede negarse o abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio no tendrá efecto en los servicios que usted reciba del periodoncista, ortodoncista y/o de la Facultad de Odontología en general.

Propósito del Estudio.

Analizar el efecto del tratamiento ortodóncico en pacientes adultos, en un intento por intruir dientes alargados con varios grados de destrucción o daño periodontal. En el futuro esto podrá mejorar la terapia que se ofrece a estos pacientes.

Descripción del Estudio.

Participaran 20 pacientes en este estudio, de los cuales se eligieran 10 voluntarios para realizarse tratamiento ortodóncico y el resto solo tratamiento periodontal. El estudio consistirá de dos partes, después de ser analizados clínicamente y poseer ciertos requisitos dentales a incluir para determinar su elegibilidad, usted tendrá un tratamiento periodontal el cual incluirá:

- a. Instrucciones de higiene oral (cepillado e hilo dental).
- b. Detartraje y raspado radicular supragingival (ultrasonido y manual).

Posteriormente se le tomaran mediciones clínicas para determinar su estado periodontal y radiografías intraorales y extraorales. Seguido por

terapia periodontal nuevamente, pero en esta ocasión se le realizaran curetajes y tres semanas después iniciara su tratamiento de ortodoncia de ser voluntario de éste y durante el cual tendrá sesiones (cada 2 semanas) de mantenimiento periodontal al igual que los voluntarios de la terapia periodontal, para preservar la salud que se ha obtenido. La duración de ambos tratamientos es aproximadamente de 12 a 24 meses dependiendo de su estado de salud periodontal.

Al finalizar el estudio se le realizaran nuevamente mediciones clínicas y radiográficas, se le informara de su condición de salud periodontal y de ser necesario se le indicara que terapia deberá continuar para llevar a termino su restauración bucal.

Beneficios.

Los resultados de este estudio nos permitirán el mejor manejo de los requerimientos únicos y/o complicados de la población adulta, mejorando cualitativamente el pronóstico de los tratamientos en forma multidisciplinaria.

Riesgos.

Agravar la condición periodontal ya existente de los dientes involucrados, el movimiento ortodóncico puede llevar placa supragingival a una posición subgingival, resultando en profundización de la bolsa periodontal, formación de defecto infraóseo, reabsorción radicular, incremento de la movilidad dental y llevar a la perdida de la pieza dental involucrada.

Con su firma en la parte inferior usted acepta participar en esta investigación, este usted seguro de que todas sus preguntas hayan sido

contestadas satisfactoriamente y de que usted tiene el profundo conocimiento del tratamiento que usted esta aceptando. Sí usted tiene alguna pregunta posterior favor de comunicarse con nosotros al departamento de Postgrado de Periodoncia al teléfono (8) 346-6262 en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Sí decidió participar en este estudio se le proporcionara una copia de este documento.

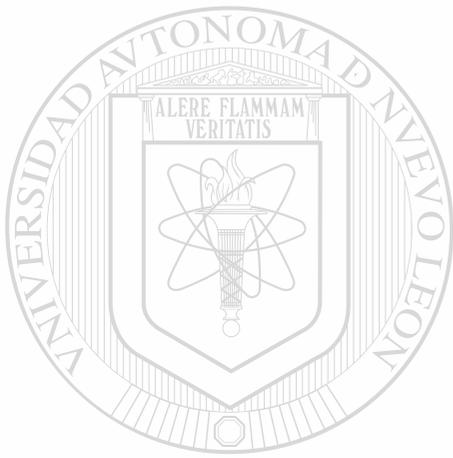


Nombre y firma de consentimiento.

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
CD Jesús Eduardo Elizondo Ochoa. ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Este proyecto de investigación esta conducido de acuerdo a la declaración de Helsinki de 1975 y revisada en 1983, para la investigación en seres humanos y ha sido revisado y aprobado por el Consejo de Investigación de Maestría de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tablas

Tablas

La simbología y nomenclatura utilizadas dentro del contexto de las tablas se presentan de la siguiente forma:

a) **Valor promedio:** Media, datos que arrojan la medida de tendencia central del grupo en particular, es la suma de todas las mediciones de la muestra divididas por el número de mediciones en la muestra.

b) **SD:** Desviación típica o desviación estándar, definida como la raíz cuadrada de la varianza.

c) **t:** Distribución de "t" Student, prueba utilizada para inferir las medias (parámetros) de la población a través de la estimación apropiada de su(s) muestra(s).

d) **p:** Probabilidad o nivel de significación, utilizada para el criterio de rechazo de la hipótesis, denotada por $\alpha = 0.05$.

e) **NS:** No significativo ($P > 0.05$).

f) **$P < 0.05$:** Probabilidad para valores significativos.

Tabla 1: Determinación de medias, desviación estándar y el valor t student, para diferentes variables, medidas en el incisivo central con migración, bajo la aplicación de 2 tratamientos.

Inicio	Grupo Experimental (terapia orto-perio)	Grupo Control (terapia periodontal)
Sexo Femenino		
Edad promedio	46	46
SD	3.71	3.26
Profundidad de Bolsa		
Valor promedio	4.61	4.7
SD	2.17	2.35
t.	- 0.20 NS	
p.	0.84	
Nivel de Inserción clínico		
Valor promedio	4.61	4.7
SD	2.17	2.35
t.	0.03 NS	
p.	0.97	
Encía Queratinizada		
Valor promedio	6.4	6.5
SD	2.36	2.12
t.	0.09 NS	
p.	0.92	
Movilidad Dental		
Valor promedio	2.1	2.1
SD	0.87	0.56
t.	0 NS	
p.	1	

Tabla 2: Determinaciones de profundidad de bolsa , nivel de inserción clínico, cantidad de encía queratinizada y movilidad dental bajo la aplicación de 2 tratamientos

Inicio	Final	Grupo Experimental (terapia orto-perio)		Grupo Control (terapia periodontal)	
Profundidad de Bolsa					
Valor promedio		4.61	2.93	4.7	3.45
SD		2.17	1.42	2.35	1.34
t.		5.00		3.56	
p.		< 0.001		< 0.001	
Nivel de Inserción clínico					
Valor promedio		4.71	4.16	4.7	4.21
SD		2.73	2.17	2.31	1.26
t.		1.21 NS		1.41 NS	
p.		0.22		0.15	
Encía Queratinizada					
Valor promedio		6.4	6.1	6.5	5.9
SD		2.36	2.02	2.12	1.96
t.		0.30 NS		0.65 NS	
p.		0.76		0.52	
Movilidad Dental					
Valor promedio		2.1	1.7	2.1	1.7
SD		0.87	0.67	0.56	0.82
t.		1.14 NS		1.26 NS	
p.		0.26		0.22	

Tabla 3: Determinaciones de profundidad de bolsa , nivel de inserción clínico, cantidad de encía queratinizada y movimiento en el grupo experimental.

Grupo Experimental (terapia orto-perio)				
	Inicio	Retención	Final	Retención
Profundidad de Bolsa				
Valor promedio	4.61	2.81	2.93	2.81
SD	2.17	1.41	1.42	1.41
t.	5.30		0.45 NS	
p.	< 0.001		0.65	
Nivel de Inserción clínico				
Valor promedio	4.71	4.06	4.16	4.06
SD	2.73	1.87	2.17	1.87
t.	1.51 NS		0.26 NS	
p.	0.13		0.78	
Encía Queratinizada				
Valor promedio	6.4	5.9	6.1	5.9
SD	2.36	2.64	2.02	2.64
t.	0.44 NS		0.18 NS	
p.	0.66		0.85	
Movilidad Dental				
Valor promedio	2.1	1.2	1.7	1.2
SD	0.87	0.91	0.67	0.91
t.	2.24		1.38 NS	
p.	0.03		0.18	

Tabla 4: Comparación de los resultados finales correspondientes a las variables determinadas bajo la aplicación de 2 tratamientos.

Final	Grupo Experimental (terapia orto-perio)	Grupo Control (terapia periodontal)
Profundidad de Bolsa		
Valor promedio	2.93	3.45
SD	1.42	1.34
t.	-2.04	
p.	0.04	
Nivel de Inserción clínico		
Valor promedio	4.16	4.21
SD	2.17	1.26
t.	0.15 NS	
p.	0.87	
Encía Queratinizada		
Valor promedio	6.1	5.9
SD	2.02	1.96
t.	0.22 NS	
p.	0.82	
Movilidad Dental		
Valor promedio	1.7	1.7
SD	0.67	0.82
t.	0 NS	
p.	1	

Tabla 5: Comparación del resultado de retención del grupo experimental verses el resultado final del grupo control correspondiente a las variables determinadas.

	Grupo Experimental (terapia orto-perio) Retención	Grupo Control (terapia periodontal) Final
Profundidad de Bolsa		
Valor promedio	2.81	3.45
SD	1.41	1.34
t.	2.42	
p.	< 0.01	
Nivel de Inserción clínico		
Valor promedio	4.06	4.21
SD	1.87	1.26
t.	0.51 NS	
p.	0.6	
Encía Queratinizada		
Valor promedio	5.9	5.9
SD	2.64	1.96
t.	0 NS	
p.	1	
Movilidad Dental		
Valor promedio	1.2	1.7
SD	0.91	0.82
t.	- 1.28 NS	
p.	0.21	

Tabla 6: Determinación de análisis radiográfico CADIA en tiempos bajo la aplicación de dos tratamientos.

CADIA	Grupo Experimental (terapia orto-perio)	Grupo Control (terapia periodontal)
Threshold	Inicio	Inicio
Valor promedio	27.6	26
SD	6.50	13.80
t.	0.33 NS	
p.	0.74	
Solo defecto	Final	Final
Valor promedio	- 5.26	2.15
SD	27.24	13.39
t.	- 1.88 NS	
p.	0.06	
Solo defecto	Retención	Final
Valor promedio	-8.4	2.15
SD	24.43	13.39
t.	- 2.93	
p.	< 0.001	
Alvéolo completo	Final	Final
Valor promedio	- 3.21	- 0.19
SD	22.19	13.02
t.	- 1.23 NS	
p.	0.21	
Alvéolo completo	Retención	Final
Valor promedio	- 5.91	- 0.19
SD	21.52	13.02
t.	- 2.38	
p.	< 0.01	

Tabla 7: Determinación de análisis de superposición cefalométrico (“best fit method” Downs 1948) en tiempos, en el grupo experimental.

Intrusión y/o Retracción	Grupo Experimental (terapia orto-perio)	
	Inicio	Final
Valor promedio	0.90	- 0.55
SD	0.90	0.92
t.	3.53	
p.	0.002	
	Inicio	Retención
Valor promedio	0.90	0.10
SD	0.90	0.45
t.	2.48	
p.	0.02	
	Final	Retención
Valor promedio	- 0.55	0.10
SD	0.92	0.45
t.	-1.98 NS	
p.	0.06	

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

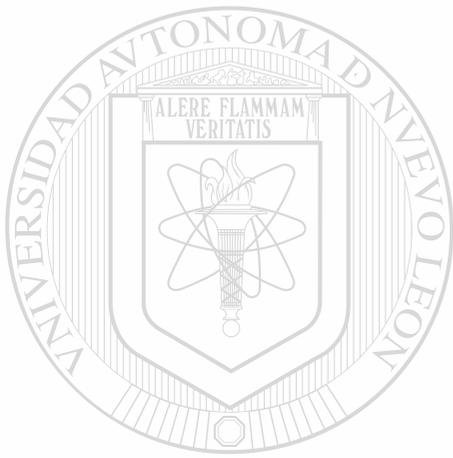
Tabla 8: Determinación de análisis de modelos de estudio (longitud de corona clínica) en tiempos bajo la aplicación de dos tratamientos.

Corona Clínica	Grupo Experimental (terapia orto-perio)	Grupo Control (terapia periodontal)
Longitud	Inicio	Inicio
Valor promedio	11.71	11.79
SD	1.06	0.91
t.	- 0.17 NS	
p.	0.85	
Longitud	Final	Final
Valor promedio	11.15	12.25
SD	1.07	0.89
t.	- 2.49	
p.	0.02	
Longitud	Retención	Final
Valor promedio	11.13	12.25
SD	1.14	0.89
t.	- 2.43	
p.	0.02	

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tabla 9: Determinación de análisis de modelos de estudio (longitud de corona clínica) en tiempos bajo la aplicación de un tratamiento.

Corona Clínica	Grupo Experimental (terapia orto-perio)		Grupo Control (terapia periodontal)	
	Inicio	Final	Inicio	Final
Longitud				
Valor promedio	11.71	11.15	11.79	12.25
SD	1.06	1.07	0.91	0.89
t.	1.16 NS		- 1.13 NS	
p.	0.25		0.27	
Longitud	Inicio	Retención		
Valor promedio	11.71	11.13		
SD	1.06	1.14		
t.	1.16 NS			
p.	0.25			
Longitud	Final	Retención		
Valor promedio	11.15	11.13		
SD	1.07	1.14		
t.	0.04 NS			
p.	0.96			



UANL

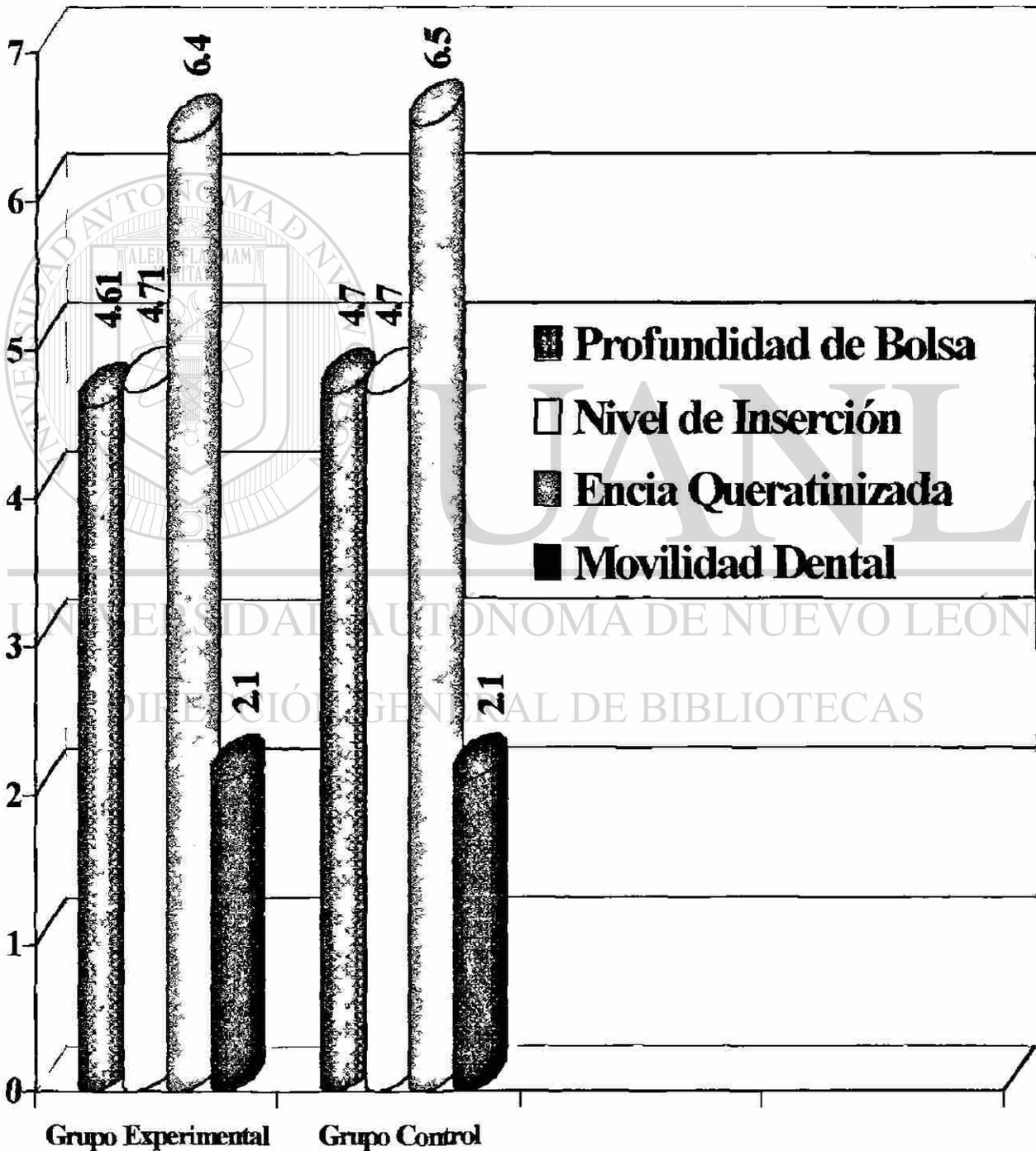
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



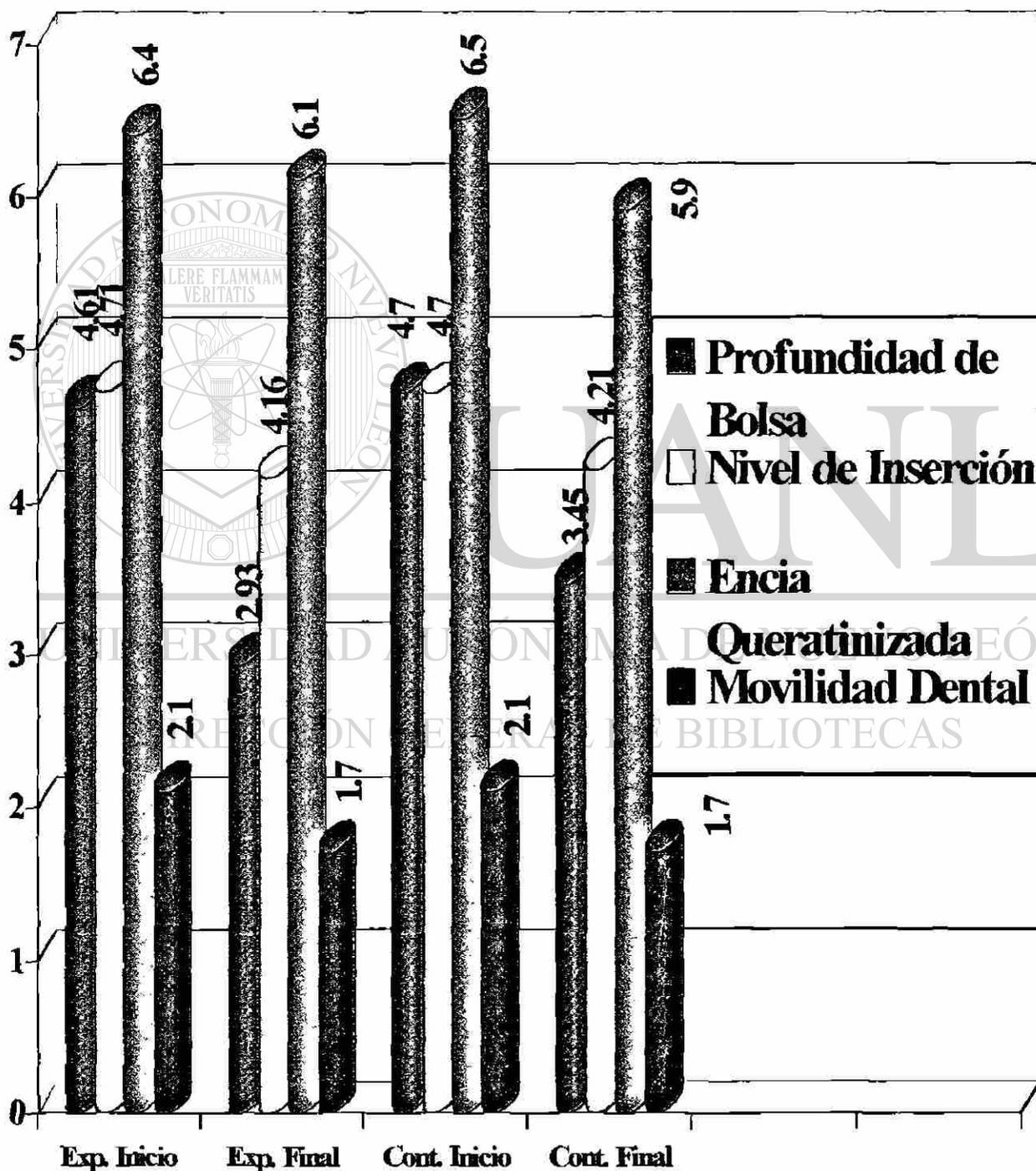
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Gráficas

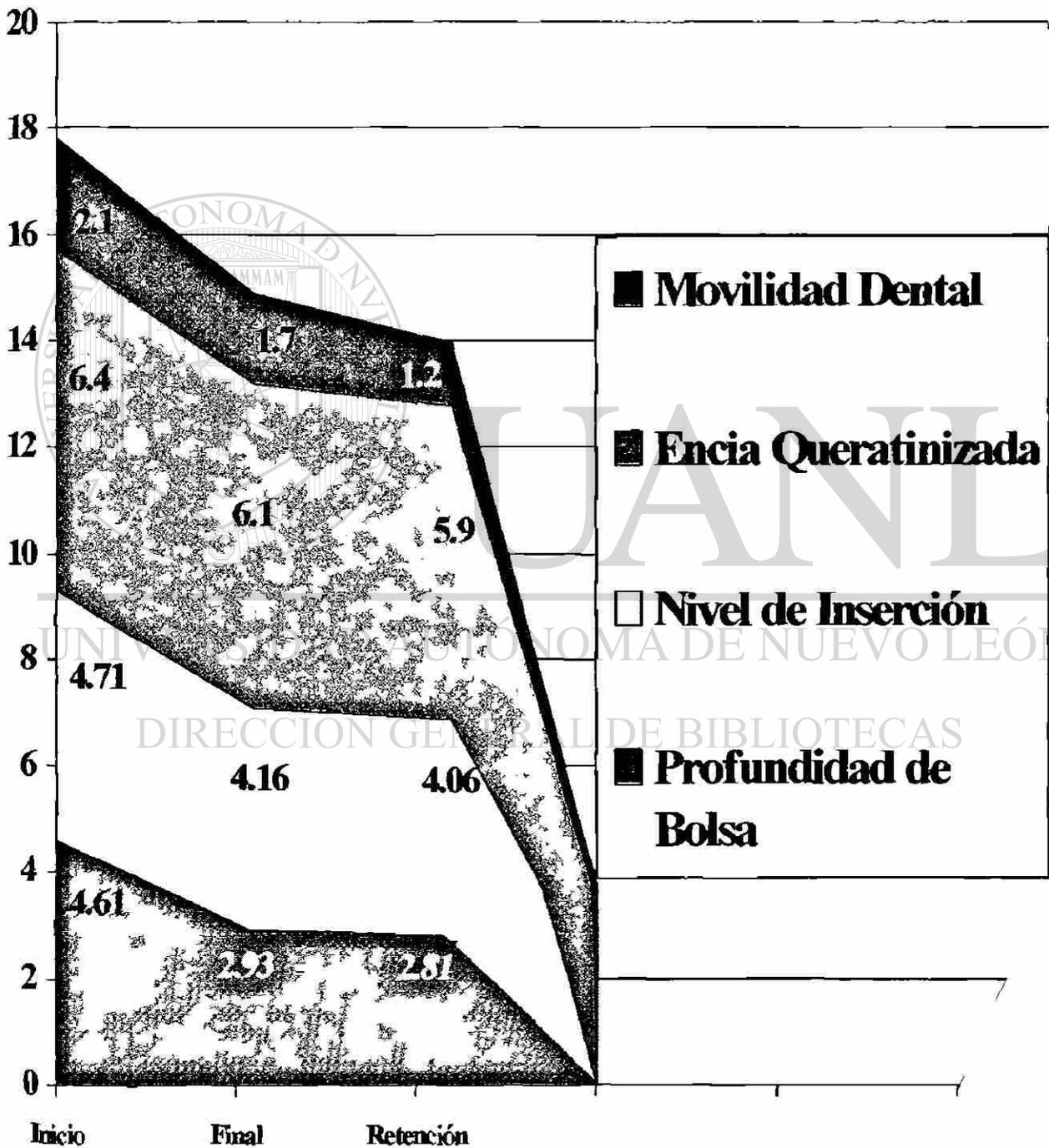
Gráfica 1: Determinación de profundidad de bolsa, nivel de inserción clínico, encía queratinizada y movilidad dental al inicio del tratamiento en ambos grupos.



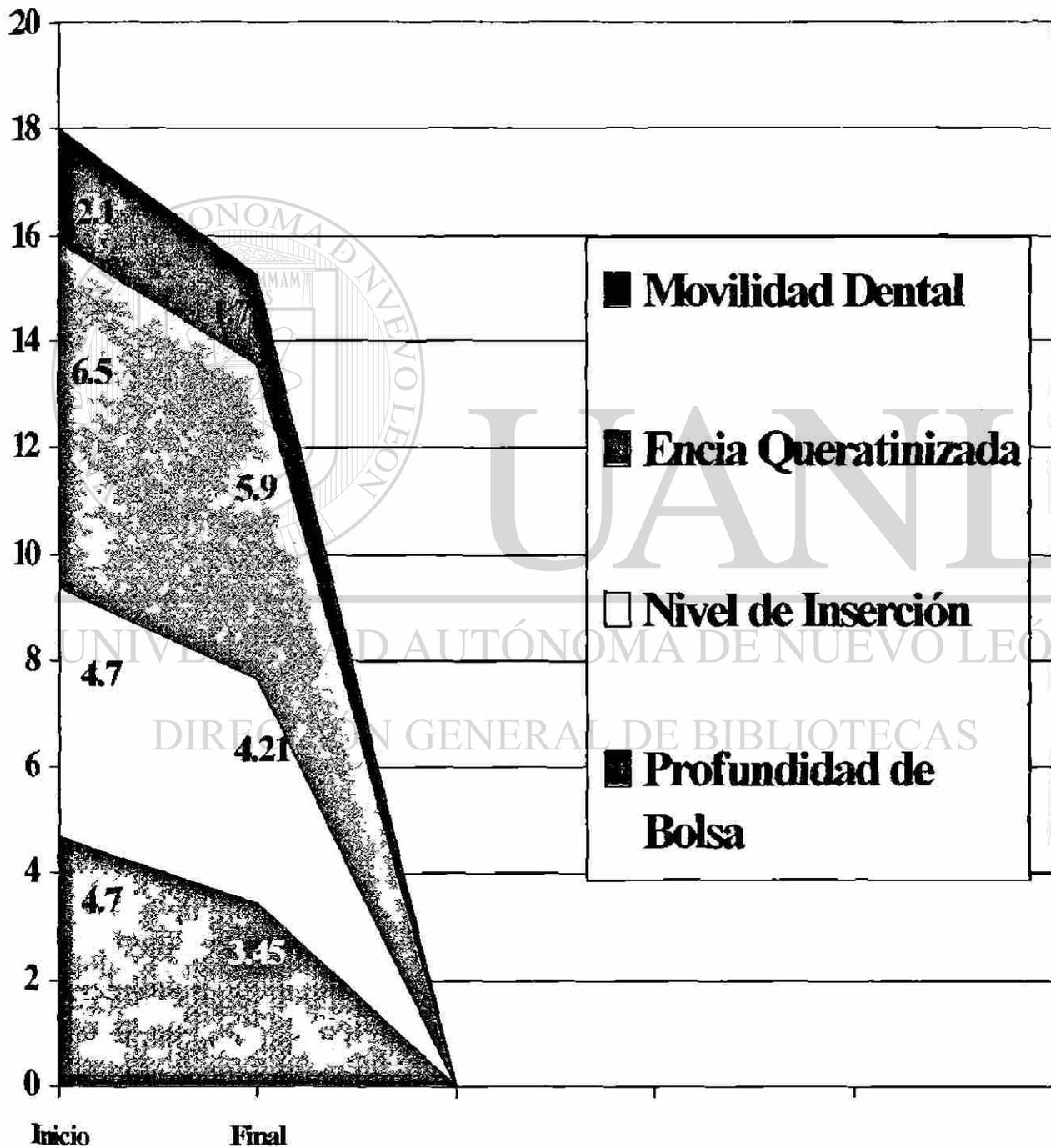
Gráfica 2: Determinación de profundidad de bolsa, nivel de inserción, encía queratinizada y movilidad dental comparando el inicio con el final en ambos tratamientos.



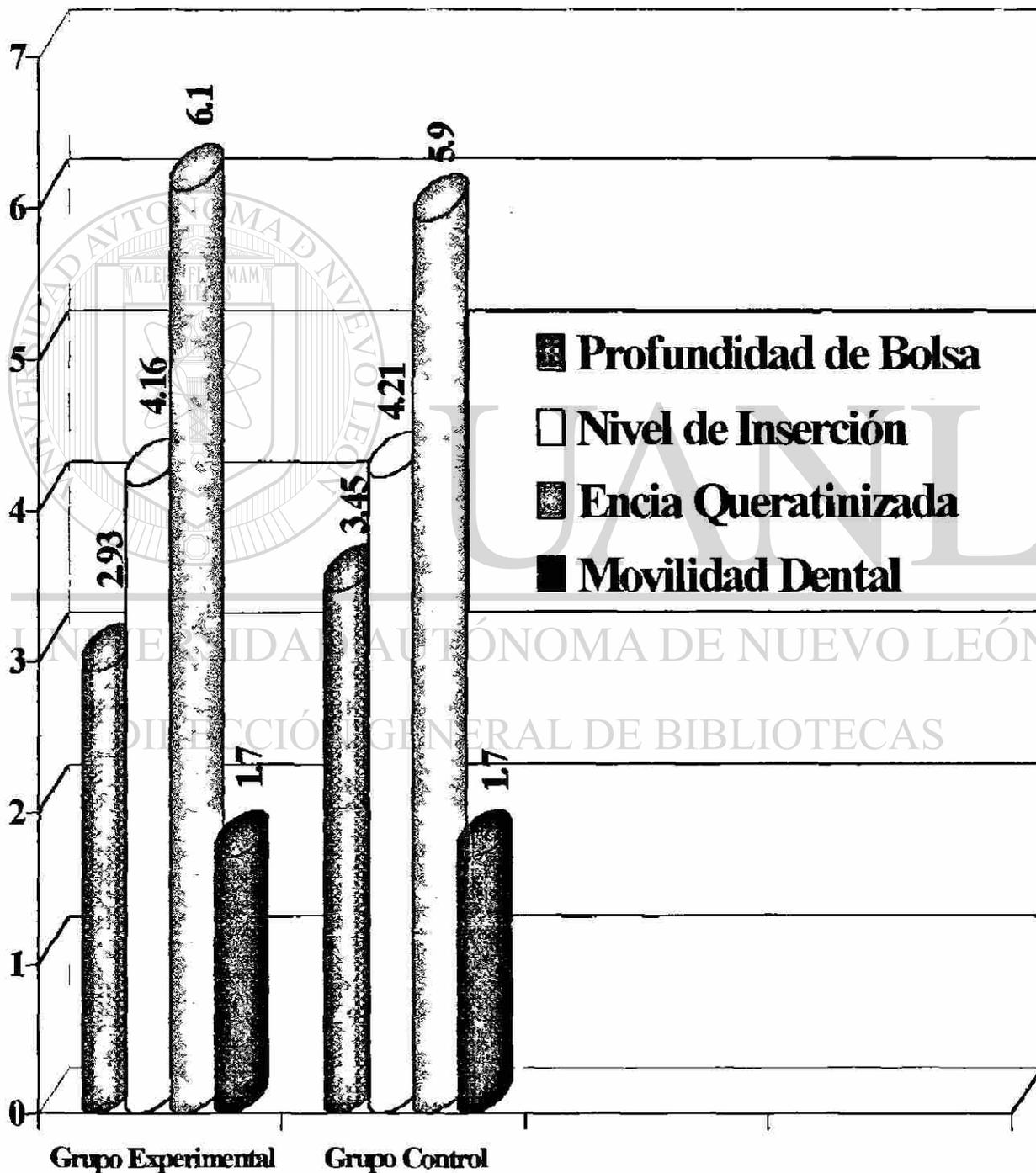
Gráfica 3: Curva de profundidad de bolsa, nivel de inserción clínico, encía queratinizada y movilidad dental para el grupo experimental (terapia orto-perio).



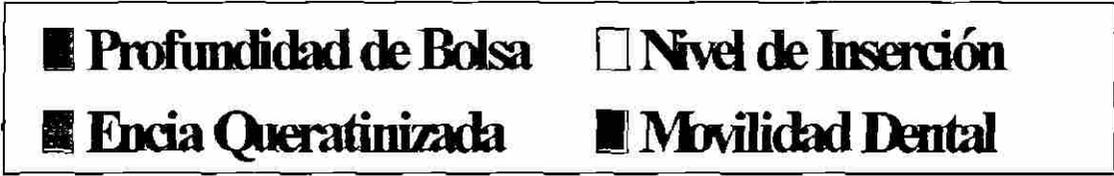
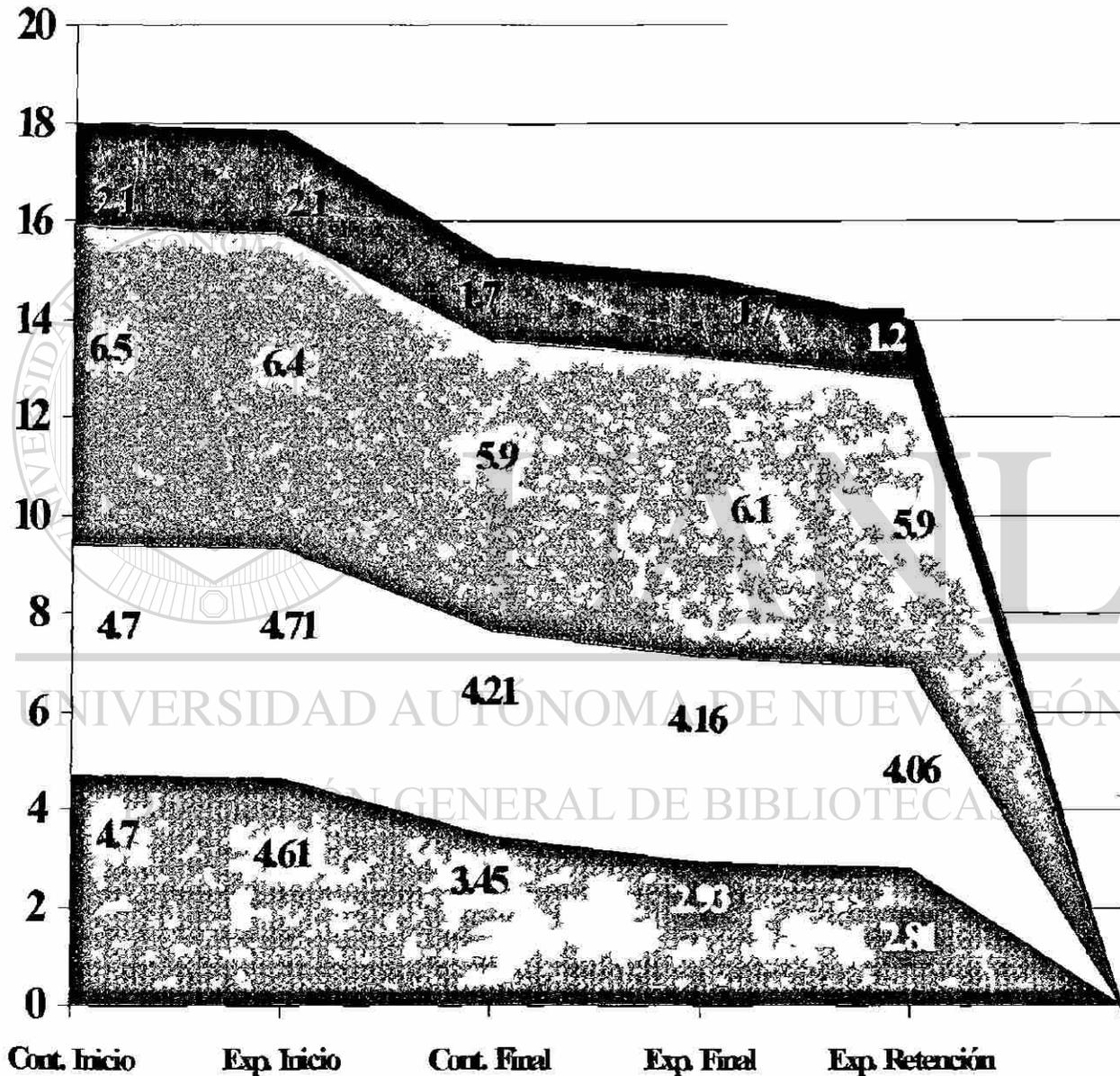
Gráfica 4: Curva de profundidad de bolsa, nivel de inserción clínico, encía queratinizada y movilidad dental para el grupo control (terapia periodontal).



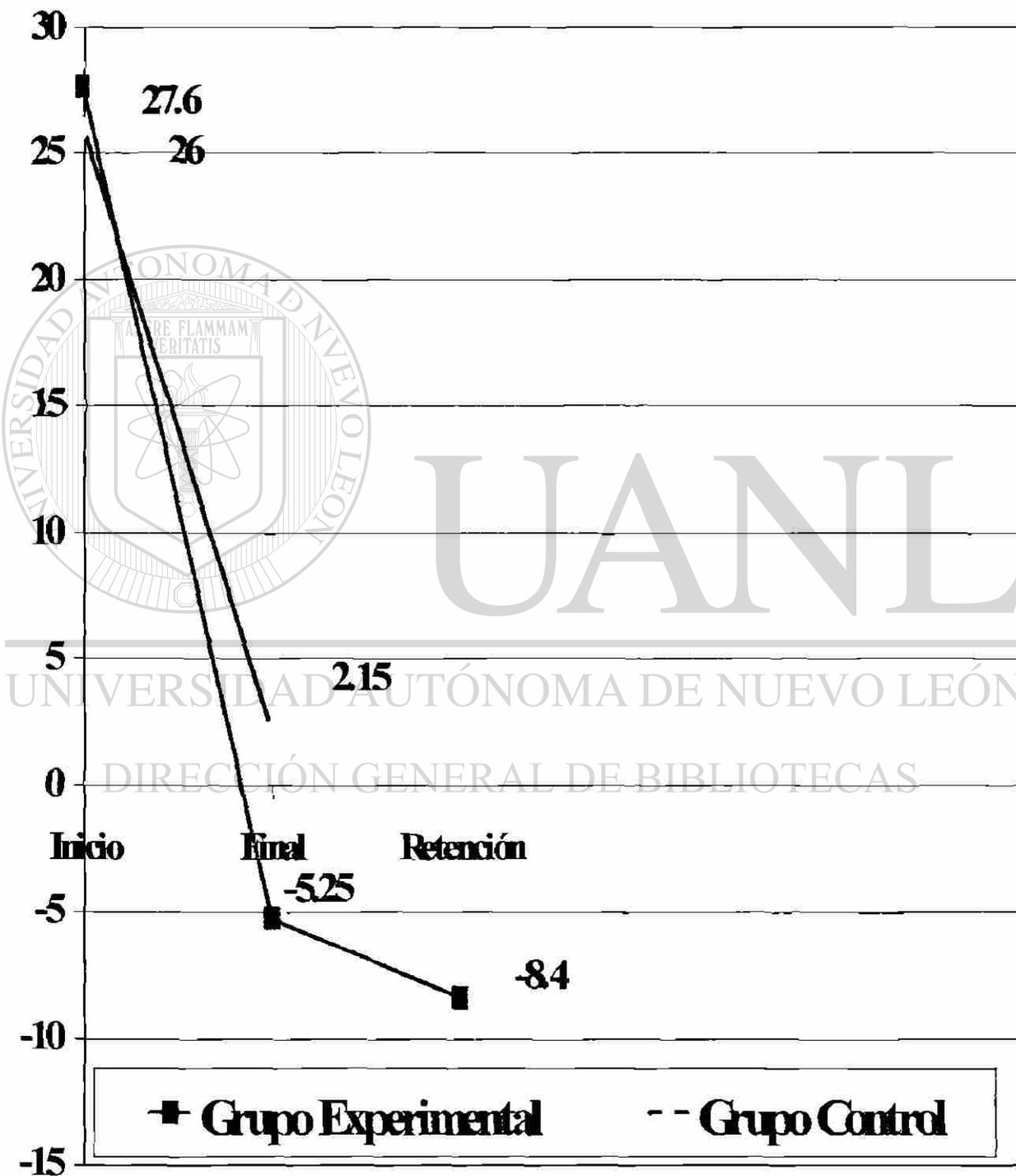
Gráfica 5: Determinación de profundidad de bolsa, nivel de inserción clínico, encía queratinizada y movilidad dental comparando al final en ambos tratamientos.



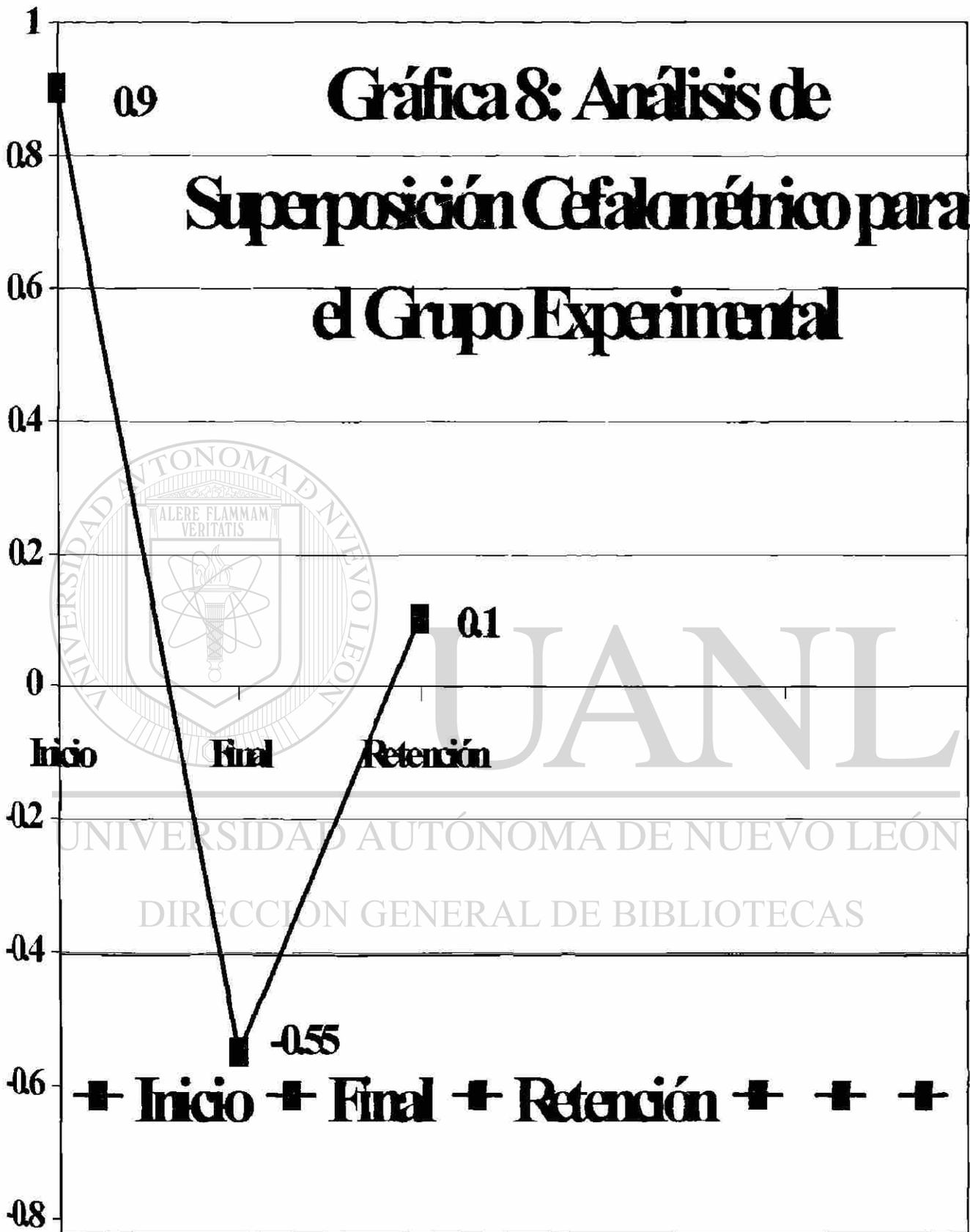
Gráfica 6: Curva de profundidad de bolsa, nivel de inserción clínico, encía queratinizada y movilidad dental para ambos grupos.



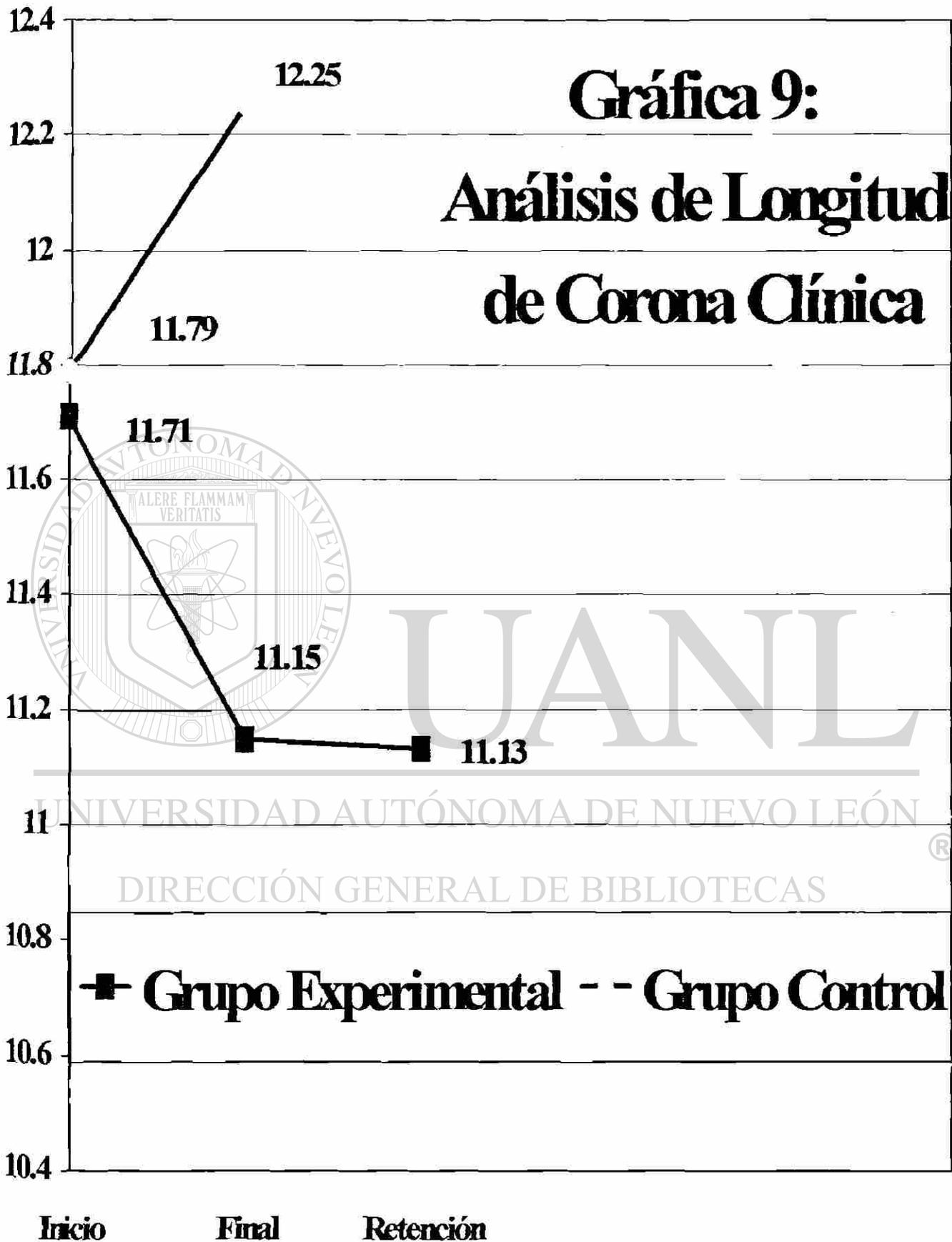
Gráfica 7: Determinación de análisis radiográfico CADIA en tiempos bajo la aplicación de dos tratamientos.

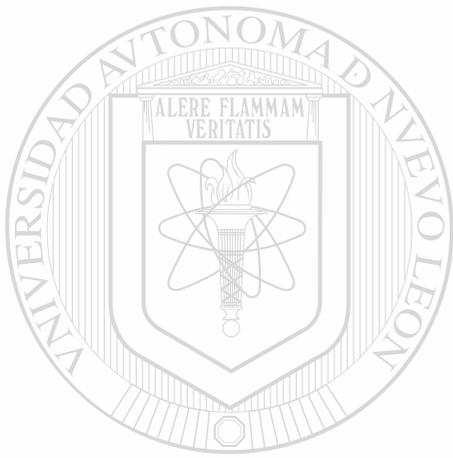


Gráfica 8: Análisis de Superposición Cefalométrica para el Grupo Experimental



Gráfica 9: Análisis de Longitud de Corona Clínica





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figuras



Figura 1: Migración de incisivo central superior izquierdo.

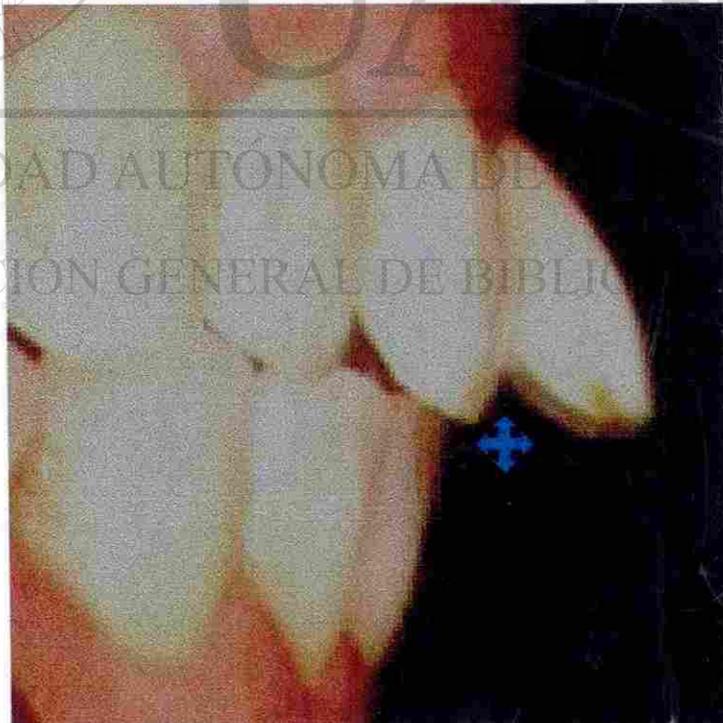


Figura 2: Sobremordida horizontal y vertical aumentada.



Figura 3: Vista palatina de la migración o desplazamiento presente.

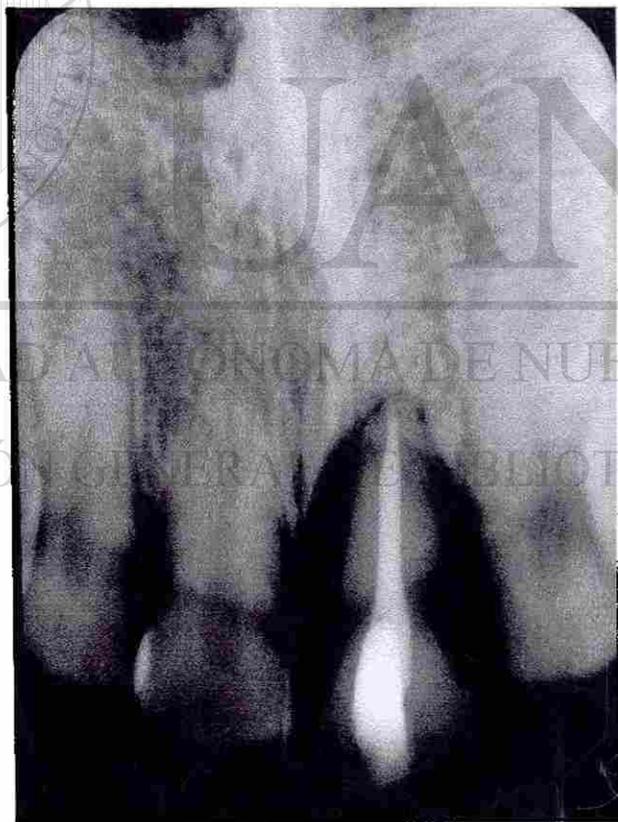


Figura 4: Radiografía intraoral con defecto infraóseo vertical > 5mm.

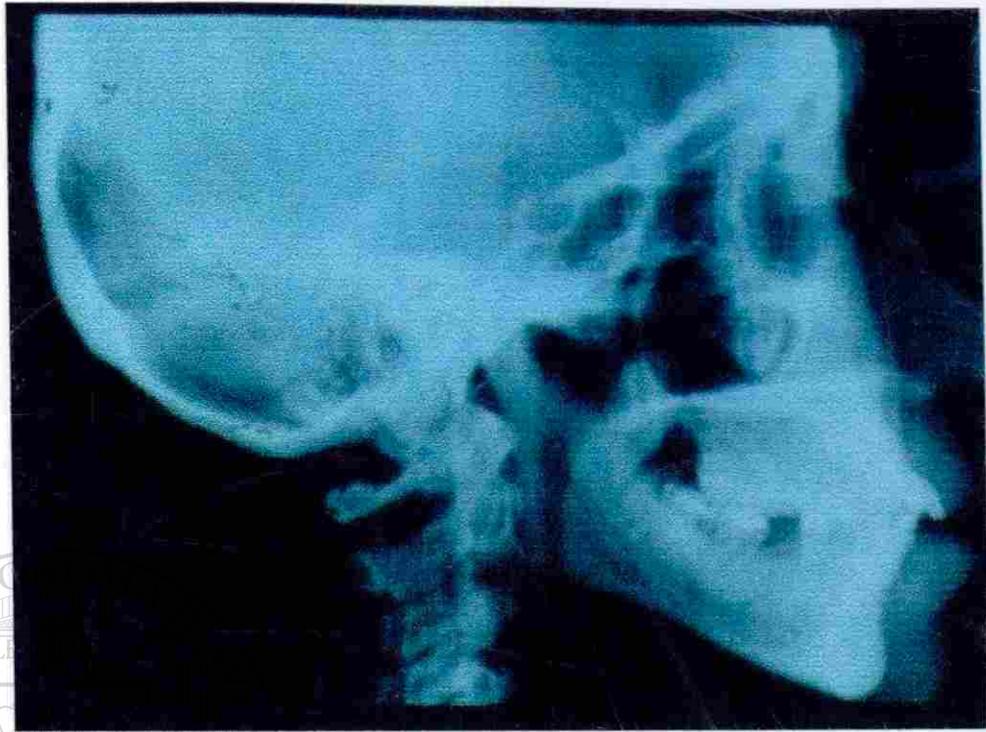


Figura 5: Radiografía extraoral cefalograma lateral, utilizada en el diagnóstico de maloclusión y análisis de superposición.

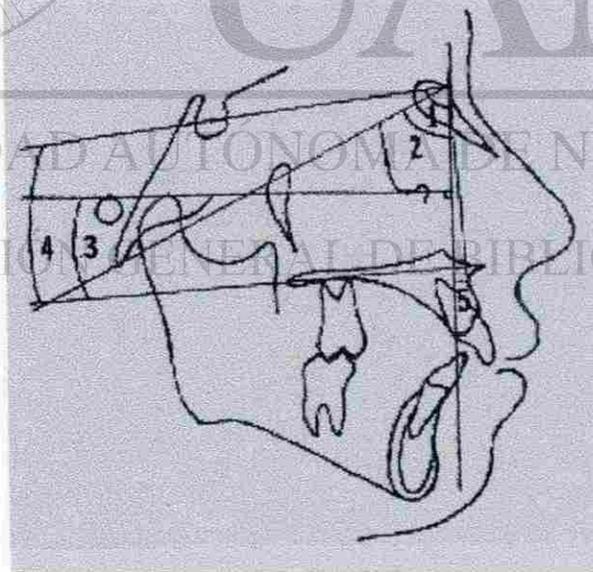


Figura 6: Análisis de Superposición cefalométrico. (1)Cambios Verticales, (2)Cambios Horizontales, (3)Cambios Angulares, (4)Punto Fiducio.

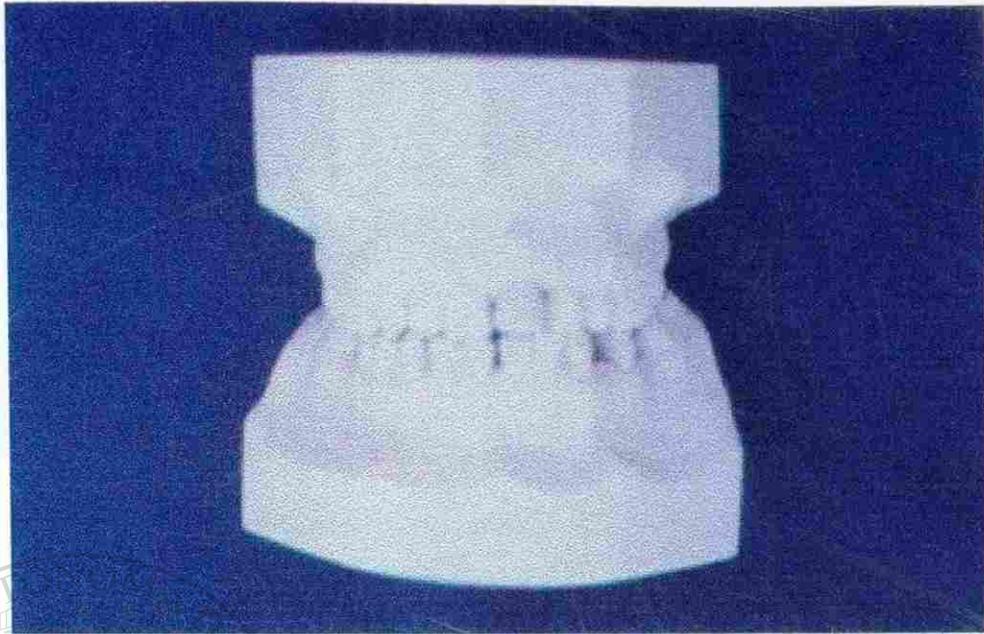


Figura 7: Modelo de estudio para análisis de longitud de corona clínica.

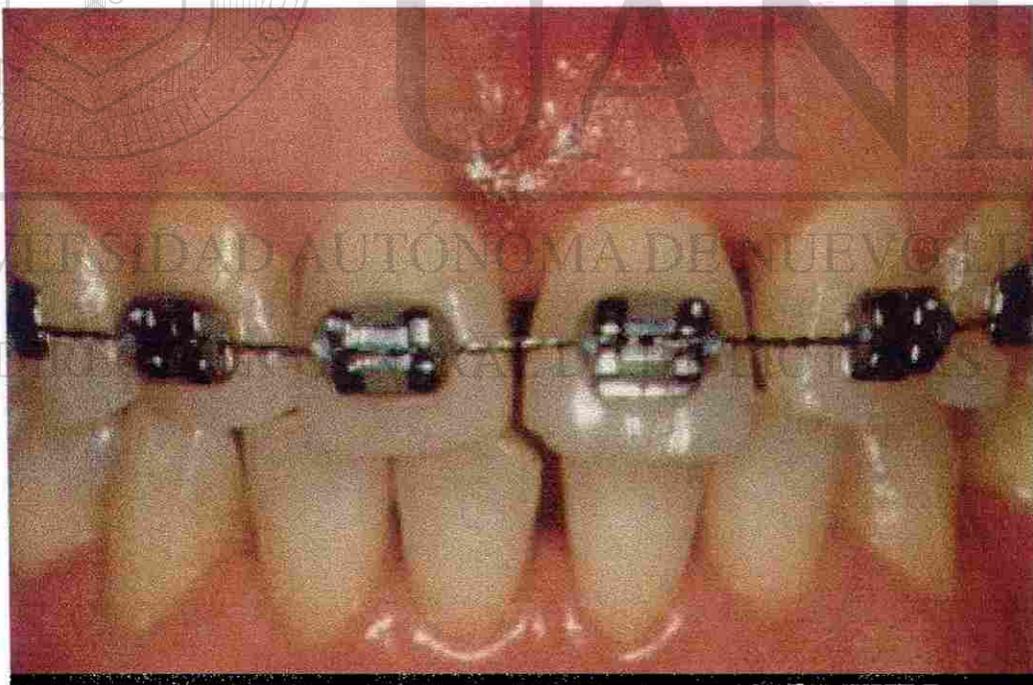


Figura 8: Inicio de tratamiento ortodóncico, colocación de bracket slot 0.018" de canino a canino.

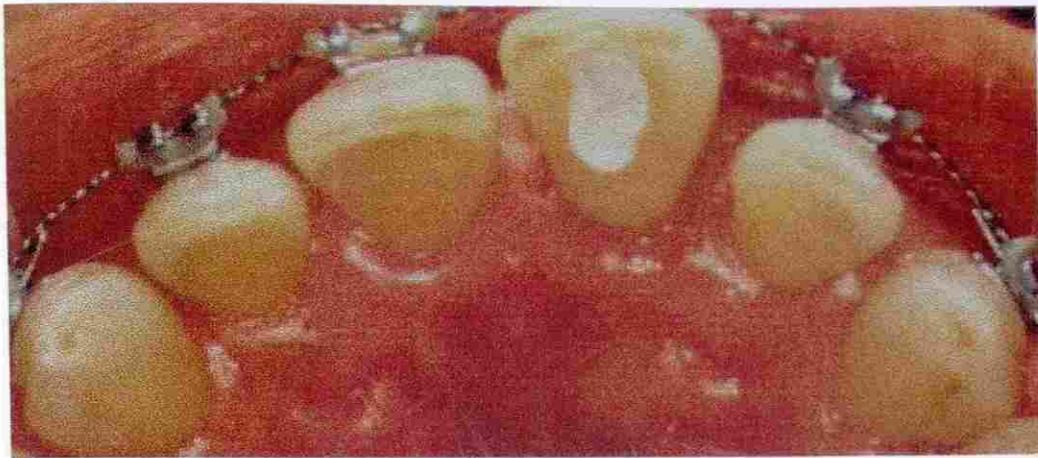


Figura 9: Inicio de tratamiento con alambre trenzado de 0.015" sin un hilo.

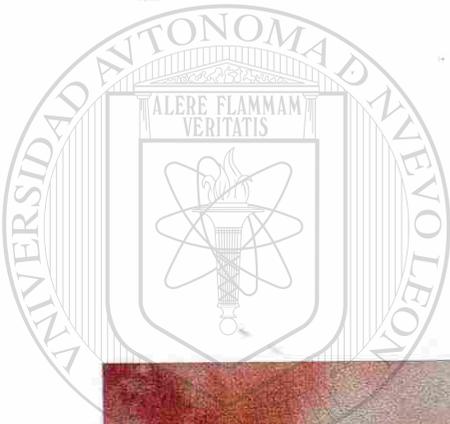


Figura 10: Colocación de tubo cementado a bracket en primeros molares y arco intrusivo de acero de 0.017" x 0.025".



Figura 11: Finalización de terapia orto-perio (24 meses).

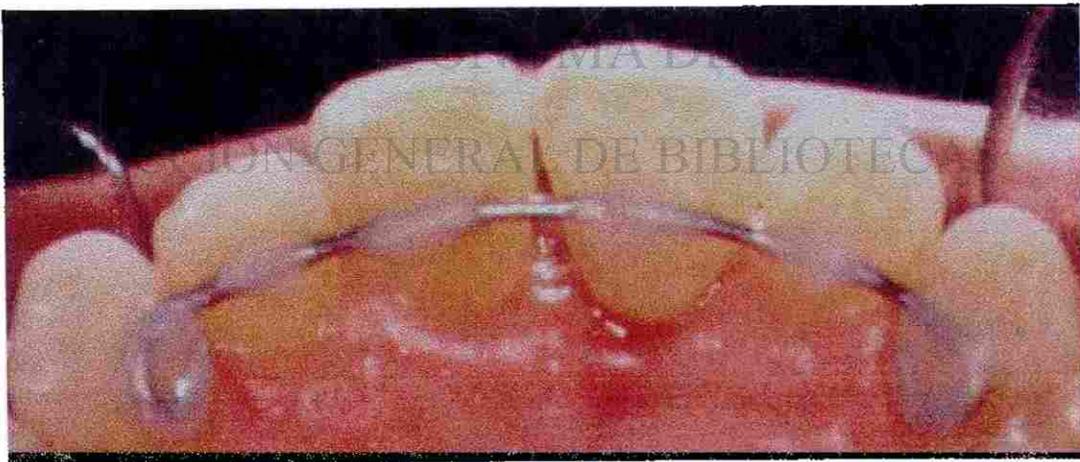


Figura 12: Férula de alambre 0.032" conformando el arco por su aspecto lingual de canino a canino superior.

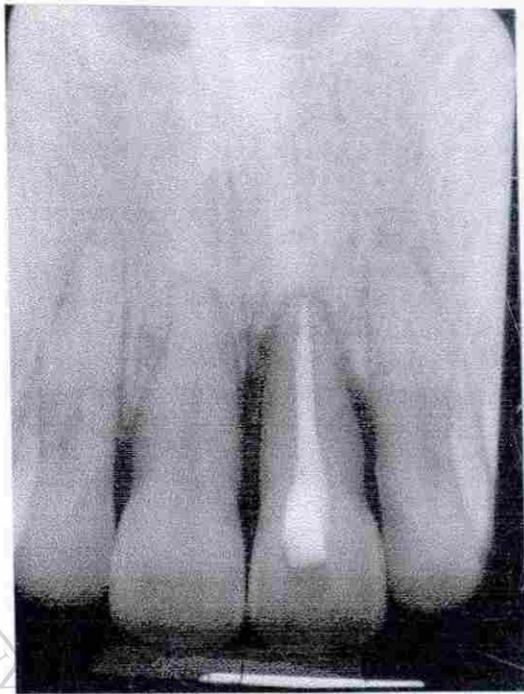


Figura 13: Radiografía intraoral al termino del tratamiento de intrusión (18 meses).

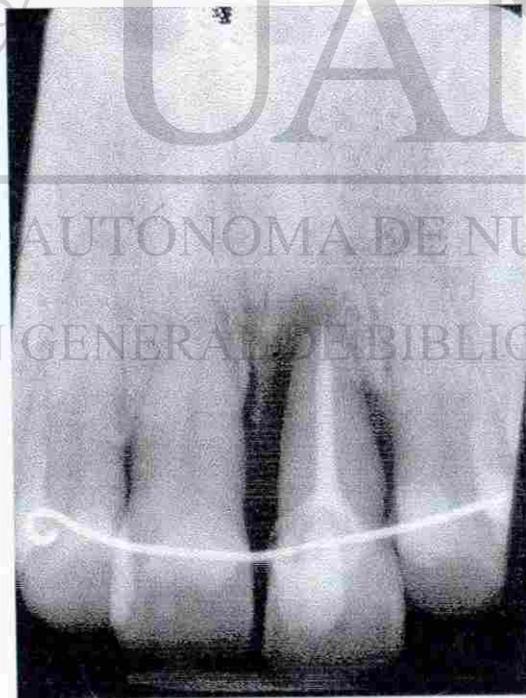


Figura 14: Radiografía intraoral a 6 meses de establecida la retención (24 meses).

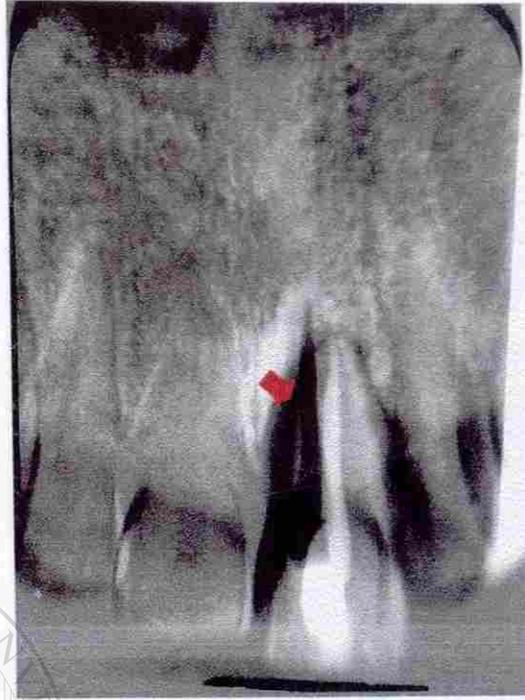


Figura 15: Imagen radiografica de 256 pixeles, correspondiente a substracción de radiografía de inicio y final (área seleccionada indica la posición final del diente)de tratamiento orto-perio.

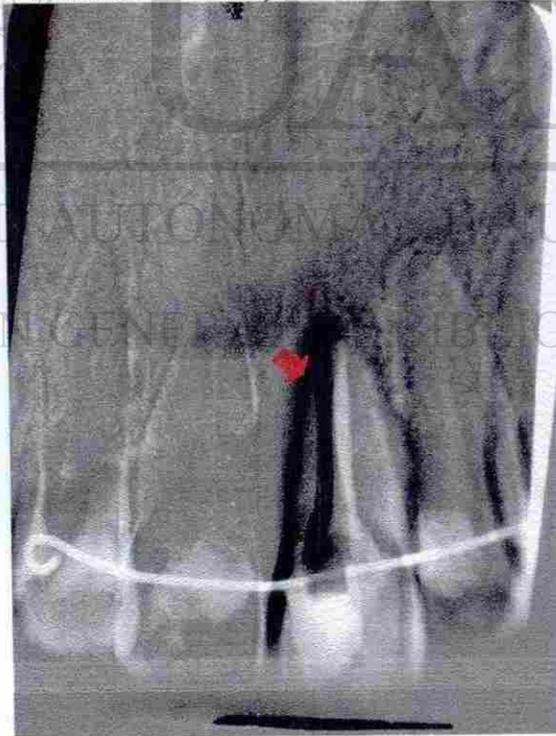


Figura 16: Substracción de radiografía final (área seleccionada indica la posición final del diente) y retención de tratamiento orto-perio.



Figura 17: Areas de 16 x 16 pixeles, representando cada cuadro un milímetro cuadrado desde la cresta al ápice, altura apico-coronal de cada defecto entre 5 y 8 mm, utilizadas para el análisis CADIA.

